

ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

28, boulevard Raspail, Paris-VII^e

SOMMAIRE

- SERVICE
120. R. PAGNI, **L'emploi du Matériel de terrassement aux U. S. A.**
(Travaux Publics, n° 6) A
121. P. BRESSOT, **Commentaire sur le dernier ouvrage concernant les techniques de l'étanchéité multicouche et problèmes de laboratoire qu'il soulève.**
(Équipement technique, n° 6) A
122. A. JOISEL, **Le concassage et la fragmentation des roches** (troisième partie). Le rôle de la denture des concasseurs.
(Matériel de chantier, n° 4) A
123. DOCUMENTATION TECHNIQUE, n° 32.
(Documentation réunie en novembre 1949) A C

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURE
ET DE DOCUMENTATION TECHNIQUE
28, BOULEVARD RASPAIL, PARIS (VII^e)

LABORATOIRES DU BATIMENT
ET DES TRAVAUX PUBLICS
12, RUE BRANCION, PARIS (XV^e)

BUREAU SECURITAS
9, AVENUE VICTORIA, PARIS (IV^e)

CENTRE D'INFORMATION ET DE
DOCUMENTATION DU BATIMENT
100, RUE DU CHERCHE-MIDI, PARIS (VI^e)

LES ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

publient en dix numéros par an :

Les conférences et comptes rendus de visites de chantiers organisées par le Centre d'Études Supérieures ;
Des études originales françaises et étrangères ;
Les manuels du béton armé, de la charpente en bois et de la construction métallique ;
Les comptes rendus des recherches d'intérêt général poursuivies par les Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics ;
Une documentation technique.

La présentation par fascicules isolés permet un rangement facile dans les couvertures fournies régulièrement à cet effet d'après les séries suivantes :

Architecture et Urbanisme ;
Technique générale de la construction ;
Théories et Méthodes de calcul ;
Essais et Mesures ;
Sols et Fondations ;
Gros Œuvre ;

Construction métallique ;
Travaux publics ;
Matériaux ;
Liants hydrauliques ;
Béton, Béton armé ;
Béton précontraint ;
Équipement technique ;

Aménagement intérieur ;
Matériel de chantier ;
Questions générales ;
Documentation technique ;
Manuel du Béton armé ;
Manuel de la Charpente en bois ;
Manuel de la Construction métallique.

Pour l'année 1950, les trois catégories établies pour la diffusion des « Annales » sont maintenues.

Le **service complet A** comprend la totalité des fascicules parus dans les différentes séries et en particulier ceux qui ont trait aux Théories et Méthodes de calcul (résistance des matériaux), Essais et Mesures, Construction métallique, Travaux publics, Liants hydrauliques, Béton, Béton armé, Béton précontraint, Matériel de chantier, et qui n'appartiennent qu'au service complet.

Le **service réduit C** comprend :

Les séries de fascicules ayant trait :

— Aux questions d'Architecture, de Technique générale de la construction, d'Équipement technique (électricité, chauffage et ventilation, froid, acoustique, plomberie, couverture, étanchéité), d'Aménagement intérieur, de Matériaux (pierres et minéraux, géologie), de Sols et Fondations (études pratiques), de Gros Œuvre (maçonnerie, travail du bois) ;

— Aux Questions générales (questions économiques, hygiène et sécurité) ;

Les séries de manuels ;

Et la série « Documentation technique ».

Le **service réduit D** comprend uniquement les dix fascicules de la série « Documentation technique » qui donnent la référence et l'analyse de plus de 3 500 articles de documentation française et étrangère et contiennent en outre des bibliographies d'ouvrages, une sélection de brevets intéressant la construction et renseignent sur l'évolution de la normalisation. La reproduction des documents signalés peut être fournie par le Service de Documentation de l'Institut Technique ainsi que toute traduction et bibliographie sur un sujet déterminé.

Le service des « Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics » est réservé à ses adhérents (conditions d'adhésion sur demande).

Les « Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics » ont publié, en 1949, 54 fascicules représentant au total 1 448 pages in-4° carré, illustrées de 1 500 figures et photographies. Elles publieront en 1950 un ensemble équivalent.

VIENT DE PARAÎTRE :

Matériel de Travaux Publics. Lexique Technique français-anglais et anglais-français. Un volume relié 13,5 × 21, de 184 pages, prix fr : 700 plus fr : 35 pour frais d'expédition.

Guide de Chauffage, Ventilation et Conditionnement d'Air. Méthode de calcul des déperditions thermiques des locaux en régime continu. Un fascicule 21 × 27 de 72 pages. Prix fr : 900 plus fr : 50 pour frais d'expédition.

Contre demande adressée à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e, accompagnée d'un chèque barré ou d'un virement au Compte Courant Postal Paris 1834-66.

RECTIFICATIF

Une erreur dont nous nous excusons s'est glissée dans le fascicule n° III « Centenaire de l'Invention du Béton Armé » de décembre 1949. C'est M. G. WILLEMS, Directeur Général des Ponts et Chaussées de Belgique, Chef du Cabinet du Ministre des Travaux Publics, qui a parlé au nom des Délégués étrangers à l'issue du banquet du 10 novembre.

TRAVAUX PUBLICS, N° 6

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 22 NOVEMBRE 1949

Sous la présidence de **M. G. FROT**,
Président de la Fédération Nationale des Travaux Publics.

**L'EMPLOI DU MATÉRIEL
DE TERRASSEMENT AUX U. S. A.**

Par **M. Robert PAGNI**,

Ingénieur Civil de l'École Nationale des Ponts et Chaussées,
Ingénieur de la Fédération Nationale des Travaux Publics.

SOMMAIRE

	Pages.		Pages.
Allocution du Président	2	III. — Scrapers	8
Introduction	3	IV. — Appareils de servitude	10
I. — Engins d'excavation	3	V. — Rendement	13
1 ^o Les pelles	3	VI. — Entretien	14
2 ^o Le loader Euclid	3	VII. — Conclusion	14
II. — Appareils de transport	6	Discussion	15

ALLOCUTION DU PRÉSIDENT

MESSIEURS,

Il n'est pas réellement nécessaire que je vous présente le conférencier qui déjà, mardi dernier, fit la synthèse des différentes tendances constructives relatives aux barrages en terre.

Avec la conférence d'aujourd'hui, M. PAGNI abordera la question du matériel de terrassement. L'intérêt ne peut en échapper à tous ceux qui se sont penchés sur les problèmes de reconstruction et d'équipement qui se posent depuis la fin de la guerre.

A une époque où la mécanisation est de plus en plus développée, le matériel joue en effet un rôle capital dans la marche des Entreprises de travaux publics

où il permet d'abaisser leurs prix de revient, tout en réalisant des ouvrages dans un délai plus bref.

Déjà, au XIX^e siècle, ce fut grâce aux gros engins que purent être entrepris et menés avec succès les grands chantiers dont l'Entreprise française peut tirer une légitime fierté pour la grande part qu'elle y prit.

Consciente de ces besoins, notre Fédération a entendu constituer une documentation complète sur le matériel américain et elle vient d'envoyer cette année, aux États-Unis, un jeune Ingénieur, M. Robert PAGNI.

Je m'en voudrais de retarder plus longtemps le plaisir que vous aurez à entendre sa conférence et je lui passe sans plus attendre la parole.

RÉSUMÉ

Le matériel d'excavation, outre les pelles, qui ne présentent pas de sérieuses modifications de conception, s'est enrichi d'une nouvelle unité, le Loader, dont le principe même rappelle celui utilisé sur les elevating-graders. Cet appareil, conçu pour le découpage de tranches de mince épaisseur, a été adapté à la construction des barrages en terre par l'adjonction d'une lame verticale dont la hauteur a atteint jusqu'à 3,20 m environ.

Les appareils de transport moderne marquent le succès des pneumatiques à basse pression et du moteur Diesel. Les principales tendances qui semblent orienter leur construction témoignent d'un désir d'augmenter les capacités au maximum et de posséder des engins qui ne soient pas trop handicapés par les rampes. Mais il apparaît que le coefficient d'efficacité à la traction limite rapidement l'augmentation des capacités à une valeur économique. Le seul moyen de porter cette limite à une valeur supérieure est l'augmentation du nombre de roues motrices. C'est cette fin qui est recherchée par EUCLID avec l'adoption d'un moteur placé à l'arrière des semi-remorques et rendant motrices les roues arrière des semi-remorques.

Dans le domaine du scraper, les créations modernes cherchent à améliorer les systèmes de débrayage qui restaient le point faible des motor-scrappers. La maison LETOURNEAU a adopté des moteurs électriques intermédiaires pour actionner les treuils du scraper tandis que la maison LAPLANT-CHOATE fait appel au système du servo-moteur hydraulique. Depuis l'Exposition de Chicago on enregistre un nouvel effort des constructeurs pour augmenter les capacités des engins tandis que la maison EUCLID adopte également la formule du moteur arrière utilisé déjà sur les semi-remorques.

Les possibilités des engins de terrassement modernes supposent un entretien soigné des postes de circulation. Le tracteur à chenilles muni de ses divers équipements constitue un excellent outil de servitude permettant la réalisation des diverses opérations secondaires du chantier. Muni du Bulldozer, du chargeur hydraulique, il est un précieux auxiliaire pour les petits travaux de terrassement. En outre, il est utilisé fréquemment pour la traction du roofer et du rouleau à pneumatiques. La niveleuse est le second engin caractéristique des chantiers modernes, où elle réalise une grande variété de travaux : profilage et entretien des postes, finissage des remblais, construction des caniveaux.

L'utilisation de cet équipement, s'il permet des rendements très élevés, suppose aussi un entretien soigné et rien n'est négligé sur les chantiers américains pour satisfaire à cette impérieuse condition : camions dépanneurs, camions-grue, etc...

SUMMARY

Besides shovels, which have not radically changed in design, excavating equipment has also been enriched by the addition of a new unit, the loader, which works on a similar principle to that of elevating graders. The loader was designed for cutting narrow slices and has been adapted for constructing earth dams by the inclusion of a vertical blade of about 3,2 m (10' 6") high.

Modern means of transport have proved the success of low pressure tyres and Diesel engines. The main trends in design reflect a desire to increase capacity to the maximum and to have equipment which is not too much handicapped by slopes. But it seems that increasing capacity to an economical figure is limited by the factor of efficiency in haulage. The only means of increasing capacity is by increasing the number of driving wheels. This was EUCLID's aim when they experimented with placing an engine behind semi-trailers so that the rear wheels are the driving wheels.

With regard to scrapers, modern designs attempt to improve the operation of the clutch, which was the weak point of motor scrapers. The firm of LETOURNEAU adopted intermediary electric motors for the winches, whilst the firm of LAPLANT-CHOATE uses hydraulic servomotors. Since the Chicago Exhibition a new effort has been made to increase the capacity of plant, while the firm of EUCLID has also adopted the rear engine already used for semi-trailers.

The possibilities of modern earth moving equipment presupposes careful organization of maintenance depots. The caterpillar tractor, complete with its various attachments, is an excellent tool and very useful for carrying out a number of secondary operations on the building site. It is a valuable auxiliary tool to the bulldozer and hydraulic loader for minor earth moving operations. It is also frequently used for towing rooters and pneumatic rollers. The leveller is another feature of modern building sites, and performs a variety of operations : tidying up between depots, finishing off embankments, constructing conduits.

If plant is to be used with maximum efficiency, care in maintenance is essential, and on American building sites this is an essential condition, and breakdown lorries, cranes, etc. are always provided.

EXPOSÉ DE M. PAGNI

INTRODUCTION

Dans la réunion du 15 novembre, nous avons examiné à quelles grandes idées la technique de la construction des barrages en terre obéissait et notre conclusion avait voulu démontrer que toutes les possibilités théoriques que la mécanique des sols avait apportées à la construction de ces ouvrages n'avaient eu une possibilité d'application pratique qu'avec le magnifique développement d'un matériel de terrassement utilisant de nouveaux moyens de locomotion et nécessitant un radical changement dans les méthodes de travail ⁽¹⁾.

Notre but aujourd'hui serait de faire une rapide description des engins utilisés et de déceler, à la suite de nos visites sur les chantiers et chez les constructeurs, les grandes tendances vers lesquelles s'orientera le développement de cet équipement.

I. — ENGINS D'EXCAVATION

1° Les pelles.

La première opération fondamentale de toute opération de terrassement est l'excavation des emprunts. Jusqu'à ces dernières années, le moyen le plus couramment utilisé était l'excavation par pelle ou dragline avec des godets de capacité de 2 à 2 1/2 cuyd (1 500 à 1 900 l).

Cette dimension était parfaitement adaptée aux capacités des engins évacuateurs dont les plus grandes dimensions ne dépassaient pas 15 cuyd (1,150 m³).

Les attentes dues au chargement étaient dans un bon rapport avec le temps de roulement.

En outre, cette catégorie de pelles par leur poids qui n'atteint pas une trop grosse valeur avait une grande mobilité sur le chantier.

Un autre avantage de la pelle de 2 à 3 cuyd (1 500 à 2 300 l) est de pouvoir travailler dans des conditions optima de rendement sur une hauteur de coupe de 14 à 16 pieds, c'est-à-dire 4 à 5 m.

⁽¹⁾ R. PAGNI, La technique de la construction des barrages en terre aux U. S. A., « Annales de l'Institut Technique des Bâtiments et des Travaux Publics », Série Travaux Publics, n° 5, janvier 1950.

Cette hauteur est en général celle imposée par l'Administration fédérale pour la construction des barrages en terre et notifiée au Cahier des Clauses et Conditions particulières à l'ouvrage. Ceci, en vue de réaliser un mélange de couches géologiques différentes améliorant les qualités du matériau.

Certains entrepreneurs préfèrent travailler sur une petite hauteur de coupe, en déplaçant l'engin aussi souvent qu'il est nécessaire; d'autres, au contraire, estiment obtenir un rendement supérieur en utilisant des hauteurs de coupe de l'ordre de celles du rayon de giration du bras de la pelle et diminuent ainsi les temps nécessités par les changements de position de travail de l'engin.

Le débat se trouve résolu dans le cas de la construction des barrages en terre par une solution qui, pour notre part, nous paraît être celle génératrice des meilleurs rendements.

2° Le loader Euclid.

L'apport le plus important de la technique moderne au matériel d'excavation est la mise au point du loader manufacturé par la Société Euclid et apparu sur le marché au cours de ces dernières années. Il procède d'un principe différent de celui des pelles et réalise l'excavation d'une manière continue.

Bien que de conception ancienne puisqu'il se rattache aux anciens elevating-grader, il en constitue un remar-



Fig. 1. — Vue générale d'un loader Euclid.

quable perfectionnement. L'elevating-grader découpait une mince épaisseur de terre par la rotation d'un disque et la terre excavée était reprise par le ruban transporteur dont l'inclinaison variable permettait la constitution des talus. Le loader au contraire possède une lame tranchante de grande largeur qui découpe des épaisseurs de terre de 10 à 30 cm. Le ruban transporteur qui reprend les déblais conserve une inclinaison constante calculée pour permettre le dégagement des engins et est actionné par un moteur auxiliaire de 190 ch (fig. 1).

Les domaines de prédilection du loader sont les sols à faible coefficient de frottement interne (sable, limons) dans lesquels les rendements obtenus peuvent atteindre jusqu'à 500 m³/h. Nous avons vu, durant notre séjour aux États-Unis, un appareil de ce genre utilisé pour décapier un sol limoneux atteindre le rendement moyen valable sur une période de 3 mois de 525 m³/h avec un coefficient d'utilisation de 88 %. Nous appelons coefficient d'utilisation le quotient du nombre d'heures effectives de travail par le nombre d'heures totales possibles. Le rendement optimum obtenu durant le poste de jour a atteint, sur ce même chantier, le chiffre de 581 m³/h.

Les énormes possibilités de production de cet engin poussèrent les entrepreneurs à essayer de l'adapter à l'excavation des emprunts destinés à fournir les matériaux perméables des barrages en terre pour lesquels il apparaissait très bien adapté. La nécessité d'obtenir un mélange de matériaux appartenant à des couches géologiques différentes sur laquelle nous venons d'insister, avait écarté son

usage des chantiers de barrage en terre. L'adjonction d'une lame verticale à l'appareil permettant le décapage d'une couche de hauteur variable allait rendre son utilisation possible. Nous avons vu deux chantiers où cette modification avait été mise au point. Le premier, le chantier de Cherry-Creek, barrage destiné à protéger la ville de Denver, capitale du Colorado, des dangers d'inondation, avait été équipé avec un loader muni d'une lame verticale de 1,80 m de hauteur (6 pieds). Les matériaux excavés étaient rabattus sur la lame horizontale et repris par le mouvement ascensionnel du ruban transporteur. Sur le chantier de Bonny Dam, l'entrepreneur avait jugé possible de placer une lame de 3,66 m (12') grâce à un renforcement des poutres-maîtresses de

l'engin qui n'avaient pas été calculées pour résister aux contraintes résultant d'un travail exécuté dans des conditions particulièrement dures (fig. 2, 3, 4, 5).

La propulsion du loader était réalisée par deux tracteurs Allis-Chalmers HD 19, mais tandis que sur le chantier de Cherry-Creek Dam, l'un était utilisé comme pousseur et l'autre comme tireur, à Bonny Dam, l'entrepreneur avait jugé plus avantageux de les placer en tandem (fig. 5).

Les rendements possibles avec cette nouvelle disposition de travail sont surprenants. La compilation des feuilles de contrôle donne, à Bonny Dam, un rendement moyen de 710 m³/h et un coefficient d'utilisation de 84 %, avec l'obtention du rendement optimum de 880 m³ pour un poste. (Voir tableaux I et II.)



Fig. 3. — Détails du contreventement de la lame verticale.



Fig. 2. — Détails de la lame verticale.



Fig. 4. — Hauteur de la coupe du loader.

TABLEAU I. — RENDEMENT. TERRASSEMENT AU LOADER

CARACTÉRISTIQUES	AVRIL	MAI	JUIN
Volume excavé (en m³).....	84 000	193 000	310 000
Heures effectives de marche.....	152	234	467
Moyenne horaire (en m³).....	555	820	670
Équipement du chantier.....	Loader 9 BV à lame verticale	Loader 9 BV à lame verticale	Loaders 9 BV et 12 BV à lames verticales Loader 9 BV normal
Conditions climatiques.....	Mois pluvieux	Moyennes	Excellentes
Nature du sol excavé.....	Sable et affleurements de calcaire difficiles à excaver		
Distance moyenne de transport.....	1 520 m		

TABLEAU II. — RENDEMENT DU LOADER

Résultats des chronométrages des temps de chargement.

NOM du chantier	MODÈLE du loader	CONDITIONS mécaniques	NATURE du terrain	CONDITIONS climatiques	CAPACITÉ de l'engin évacuateur	TEMPS	TEMPS pour 13 cuyd (10 m³)	TEMPS pour 30 cuyd (23 m³)	TEMPS de mise en place
Bonny Dam	Normal	2 tracteurs Allis-Chalmers 1 pousseur 1 tireur	Alluvions fluviales sableuses	Excellentes	Euclid de 13 cuyd (10 m³) porté à 21 (16 m³)	38 s	24 s		10 s
Bonny Dam	—	—	Alluvions fluviales	Excellentes	Euclid de 25 cuyd (19 m³) porté à 30 (23 m³)	56 s	25 s	56 s	10 s
Bonny Dam	Lame verticale 3,70 m	2 tracteurs Allis-Chalmers tireurs	Marne sableuse	Excellentes	—	46 s	20 s	46 s	11 s
Cherry-Creek	Lame verticale 1,80 m	2 tracteurs Allis-Chalmers 1 pousseur 1 tireur	Marne sableuse 20 % de gravier	Excellentes	Euclid modifié 28 cuyd (21,5 m³)	48 s	21 s	51,5 s	8 s



Fig. 5. — Loader à lame verticale au travail.



Fig. 6. — Chargement d'une semi-remorque de 13 cuyd (10 m³) par le loader.

II. — APPAREILS DE TRANSPORT

Après avoir indiqué les idées nouvelles en matière d'appareil d'excavation, nous allons examiner les conceptions modernes relatives aux engins de transport.

La visite des chantiers américains donne la conviction que le pneu à basse pression s'est définitivement imposé et qu'il est pratiquement le seul moyen de roulement utilisé sur les engins de transport.

Le rail et le wagon ont vu leur utilisation peu à peu décroître en raison de leur manque de souplesse pour s'adapter à des chantiers très mobiles. Alors que la traction à vapeur et l'évacuation des déblais par voie ferrée avaient été les deux facteurs du succès des grands chantiers de terrassement du XIX^e siècle, le moteur Diesel et le pneu à basse pression sont ceux qui caractériseront le mieux notre époque.

Les variantes apportées par les différents constructeurs sont nombreuses, cependant les grandes tendances qui s'étaient dégagées à l'Exposition de la Route de Chicago de 1948 et qui paraissent se confirmer sont les suivantes :

— Le désir, toujours insatisfait, de posséder des engins de capacité de plus en plus grande ;

— La maison Euclid présente, dans ce sens, les remorques de 25 cuyd (19 m³) que nous avons vu utiliser d'une façon courante sur beaucoup de grands chantiers de terrassements. Toujours fidèle au système mis au point sur la remorque de 10 m³, l'ouverture des panneaux constituant le fond de l'engin est commandée par câble depuis le tracteur.

Cependant cette augmentation de dimensions des engins de transport ne satisfait pas encore complètement les entrepreneurs américains. Sur tous les chantiers que j'ai visités et malgré les conseils opposés du constructeur, les ingénieurs avaient augmenté les

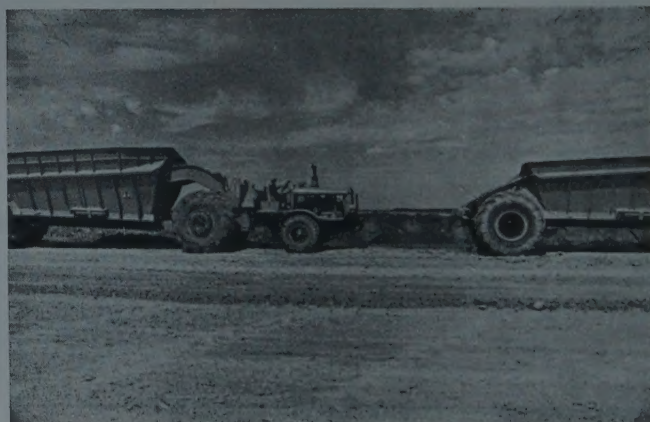


Fig. 7. — Semi-remorque de 19 m³ portée à 23 par adjonction de ridelles latérales.



Fig. 8. — Remarquer la forme des ridelles pour faciliter le chargement par le loader.

capacités des engins par la fixation de ridelles latérales. A titre d'exemple et pour fixer les idées, je citerai le cas le plus typique de Bonny Dam où des engins accusant une capacité théorique de 10 et 19 m³ avaient été portés à 17 et 23 par ce procédé (fig. 7 et 8).

Le répandage des déblais par le fond est le plus pratique, lorsqu'on veut constituer des remblais. L'engin réalise le répandage des matériaux sur les digues, tout en conservant une bonne vitesse de marche, afin de ne pas être gêné par le bourrelet de matériaux qu'il constitue. Il existe cependant des modèles spéciaux à vidage latéral qui ne sont utilisés que dans certaines applications.

Une autre tendance qui se manifeste de plus en plus est l'adoption presque générale du tracteur à quatre roues pour tirer les semi-remorques. Il permet l'accroissement des capacités utiles, assure une meilleure adhérence au terrain et, par là, rend l'engin moins susceptible aux pentes.

En ce qui concerne le transport des produits de carrière, la préférence est donnée aux camions à bennes, à vidage par l'arrière, commandé par un système hydraulique.

Les maisons Euclid, Mack, Sterling présentent des modèles de 7 à 11,5 m³ pouvant circuler à des vitesses maxima de 45 km/h grâce aux améliorations apportées dans les systèmes de différentiels.

Cependant les possibilités des engins à pneumatiques sont encore limitées par la nature du terrain de roulement dont l'influence est traduite en terme de mécanique par la notion du coefficient d'efficacité à la traction. Ce coefficient est défini comme le rapport entre le poids réparti sur l'essieu moteur et la puissance fournie par ce dernier au moment précis où les roues ou les chenilles commencent à patiner. On le représente, en général, en pourcentage de la valeur de ce rapport. L'intérêt de ce coefficient est de montrer l'action de la surface de roulement sur le pneumatique ou la chenille et, en règle générale, elle est beaucoup plus faible pour le premier que pour le second. Les Américains conseillent, pour une étude d'avant-projet, de le prendre égal à 0,55 et 0,85 respectivement.

Donnons un exemple pratique de sa signification. Considérons un tracteur monté sur pneumatique chargé à 16 t sur l'essieu moteur, la puissance de ce dernier pouvant fournir un effort maximum de 12 t en première vitesse. Supposons la valeur du coefficient à la traction pour la nature du matériau sur lequel roule le tracteur de 0,86. L'effort maximum possible est, d'après la définition, de :

$$0,86 = \frac{F}{P}$$

$$F = 0,86 \times P = 0,86 \times 16 = 13,7 \text{ t.}$$

Toute la puissance du moteur pourra donc être utilisée. Si l'engin s'était déplacé sur un terrain pour lequel le

coefficient d'efficacité à la traction soit 0,35, l'effort maximum possible serait de :

$$0,35 \times 16 = 5,6 \text{ t.}$$

Dès que le moteur aurait fourni cette puissance les roues auraient patiné et la puissance supplémentaire n'aurait pu être utilisée.

Par quels moyens, peut-on agir sur la valeur de ce coefficient ? La formule même de sa définition indique que le seul facteur qui puisse être augmenté est le poids imposé à l'essieu moteur. Or, en rendant seulement les roues arrière motrices, on arrive rapidement à une limitation, et cela explique que sur les engins de grande capacité les constructeurs n'aient pas cherché à utiliser des moteurs de grande puissance que l'on n'aurait jamais pu utiliser au maximum sur des sols détrempés à faible résistance à l'écrasement qui sont précisément ceux ayant une faible valeur du coefficient d'efficacité à la traction.

Ainsi l'on approche du point où toute augmentation de capacité correspond à une diminution des possibilités en vitesse de l'engin et l'on atteint la solution la plus économique.

C'est en vue d'apporter une solution à ce problème que la maison Euclid a mis au point un nouveau type qui n'avait pas été présenté à l'Exposition de la Route de Chicago de 1948. C'est un tracteur à semi-remorque avec un moteur placé à l'arrière de cette dernière. Rendant motrices les roues arrière de la semi-remorque, il permet au conducteur d'agir sur la valeur du poids réparti sur les essieux moteurs quand la valeur du coefficient d'efficacité à la traction rend inutilisable toute la puissance du seul moteur avant. La capacité de la semi-remorque est d'environ 15 m³, la synchronisation de marche entre les deux moteurs est assurée par un appareil analogue à celui monté sur les autobus à embrayage automatique et manufacturé par la General Motors (fig. 9).



Fig. 9.
Semi-remorque Euclid à moteur à l'arrière.

III. — SCRAPERS

Nous allons maintenant examiner un engin réalisant par lui-même les trois opérations fondamentales du mouvement des terres, à savoir : l'excavation, le transport, le répandage. Son nom est le scraper.

L'adoption du scraper comme engin de terrassement à grand rendement marqua le point de départ des principes nouveaux de terrassement et l'introduction sur le marché de ces engins autonomes fut le premier pas vers l'abaissement des prix unitaires.

Cependant l'aspect des chantiers modernes permet de mesurer les progrès réalisés dans la technique de l'emploi de cet engin. L'idée directrice de ceux qui le conçurent était d'avoir des engins autonomes donnant au chantier le plus de souplesse possible et permettant l'exécution de petits travaux de terrassement avec un investissement de capital minimum. Le désir toujours insatisfait d'accroître la capacité des scrapers joint à celui de diminuer les temps de chargement se trouvèrent bientôt stoppés par la puissance des tracteurs qui n'avait pas progressé avec la même rapidité que le volume des engins. Dès avant la guerre on avait cherché à utiliser deux scrapers en tandem de 8 à 9,5 m³ de capacité que la puissance du tracteur pouvait déplacer mais ne pouvait pas charger en même temps, mais les ennuis mécaniques de tous ordres qui en résultèrent firent bientôt abandonner cette méthode de travail. L'apparition des scrapers de 14 et 18 m³ fit naître l'idée d'utiliser un tracteur qui, muni d'une plaque d'acier analogue à un équipement de bulldozer, permettrait de diminuer les temps de chargement en poussant le scraper à l'arrière. Cette technique se répandit dès lors aux U. S. A. et elle permit une augmentation sensible du rendement.

Alors qu'au début de son apparition sur le marché les constructeurs se cantonnaient timidement à des capacités de 6 à 8 m³, de nos jours il existe certains engins spéciaux atteignant 27 m³, mais les modèles les plus communément utilisés vont de 9 à 18 m³ suivant la puissance du tracteur.

L'évolution même des idées concernant le travail de ces engins sélectionna le meilleur système de manipulation des portes. Sur les premiers types, commande par câbles et système hydraulique avaient leurs adeptes. De nos jours il apparaît que la commande par câble a nettement triomphé sur les engins de grande capacité, le système hydraulique conservant le champ des petites et moyennes unités (de 2,5 à 8 m³).

Il en fut de même pour la recherche de la meilleure disposition d'évacuation des déblais. La lutte entre ceux qui pensaient préférable d'évacuer les déblais par l'arrière de la machine et ceux qui voyaient plus d'avantages à les répandre par l'avant de l'engin s'est terminée par la victoire de ces derniers. Il était en effet difficile d'accommoder les exigences de stabilité des scrapers de grande capacité avec le système d'expulsion par l'arrière de la machine.

Cependant la grande variété des organes permettant le répandage des déblais manifeste l'originalité du constructeur. Quelques types de scrapers sont composés de deux parties articulées s'ouvrant largement pour permettre le déchargement. Si ce dispositif ne nécessite pas une grande force motrice, on doit retenir à son désavantage l'impossibilité de contrôler l'épaisseur de la couche répandue, condition de toute première importance sur tous les ouvrages où l'Administration fixe une épaisseur limite, comme dans le cas des barrages en terre.

L'autre classe de scraper se distingue de celle-ci par la mobilité de la porte arrière qui permet une évacuation progressive du matériau tandis que la lame convenablement abaissée contrôle l'épaisseur de la couche répandue.

L'étude de l'évolution des principes de terrassement au scraper nous oblige à mettre l'accent sur une autre tendance qui guida toujours les constructeurs, à savoir : l'augmentation de la vitesse des engins. Le tracteur à chenilles, bien qu'unité parfaite au point de vue du fonctionnement, se trouva bientôt insuffisant tandis que les progrès de la technique du pneu à basse pression allaient permettre la conception, par la maison Letourneau, de cet engin à l'allure étrange qu'elle appela « tournapull ». Équipé d'un moteur Diesel, le tracteur était monté sur deux roues et en équilibre seulement lorsque le scraper lui était attaché. Les changements de direction étaient assurés par le débrayage d'une roue, comme sur le tracteur à chenilles. Pendant longtemps il y eut une lutte entre les deux moyens de propulsion du scraper : le tracteur à chenilles et le tournapull, et peu à peu le tracteur à chenilles perdit quelque peu du rôle brillant qu'il avait joué à l'époque des premiers chantiers de terrassement au scraper, le tournapull que nous appellerons désormais motor-scraper prenant une place plus large, en particulier sur les chantiers routiers où il est nécessaire de transporter les déblais sur une longue distance.

Il semble de nos jours qu'il faille faire leur part, reconnaître leurs possibilités et leur champ d'application propre. Alors que le tracteur à chenilles est économique jusqu'à 300 m, la zone d'utilisation du motor-scraper s'étend de 300 à 1 200 m à moins que les conditions de roulement soient franchement mauvaises.

Mais alors que le tracteur à chenilles pouvait travailler dans presque toutes les conditions, le motor-scraper est beaucoup plus exigeant. L'utilisation des vitesses élevées de course qu'il possède n'est possible que sous certaines conditions. En particulier, comme tous les engins à pneumatique, il est particulièrement sensible à l'état des pistes, au pourcentage des rampes, à l'habileté du conducteur. Sa véritable infériorité est dans son incapacité à se charger lui-même. L'usage d'un tracteur pousseur est la plus impérieuse des conditions de travail si l'on veut réaliser une charge complète en des temps limités.

Les rendements possibles avec les motor-scraper seront mis en lumière par les contrôles effectués à Bonny Dam où, dans le courant du mois de juin, sept

Laplant-Choate, trois Tournapull, trois Caterpillar DW 10 réalisèrent le cube de 162 000 m³ en 1 981 h de travail, soit à un rendement horaire de 82 m³ sur une distance de transport de 1 200 m. Le tableau III donnera une idée du rendement enregistré sur ce même chantier durant une période de trois mois.

Quatre maisons présentèrent à l'Exposition de la Route de Chicago des modèles de motor-scrapers. Il y a un effort très net pour améliorer les systèmes d'embrayage qui constituaient le point faible de l'engin. La maison Letourneau introduisant l'usage du moteur électrique pour la première fois sur un engin de terrassement l'utilise pour les commandes des portes du scraper et les changements de direction.

A cet effet le courant électrique est fourni par une génératrice de courant directement accouplée au moteur Diesel et entraînée à la même vitesse que celui-ci : un dispositif permet d'obtenir un courant constant. Le moteur récepteur est un moteur à cage d'écureuil, ayant égale puissance dans les deux sens de marche. La commande des accessoires de travail remplaçant le treuil des premiers modèles et celle du volant de direction sont assurées par une connexion avec le moteur électrique récepteur (fig. 10, 11, 12).

La maison Laplant-Choate présentait un motor-scraper très bien balancé de 11 m³ sur lequel les changements de direction sont réalisés par un système de vérins hydrauliques solidaires du scraper (fig. 13).

Les constructeurs WOOLDRIDGE et HEIL mirent au point des modèles respectivement de 11 et 10,5 m³.

La maison Caterpillar, fidèle au système du tracteur à quatre roues, l'a adapté à un scraper de 7 m³. Le tracteur auquel il est attelé, modèle DW 10, peut aussi être accouplé avec une remorque à évacuation par le fond de 7 m³. D'une puissance trop faible pour pouvoir lutter avec les prodigieux engins de transport que nous venons de décrire, il présente un intérêt incontestable pour toutes les opérations de servitude des chantiers modernes devant être réalisées à grande vitesse : compactage par rouleaux à pneumatiques, hersage des



Fig. 11. — Tournapull de 10,2 m³.



Fig. 12. — Tournarocker, constitué par une benne métallique en forme de coquille pour les travaux de carrière.



Fig. 10. — Tournapull de 5,50 m³.



Fig. 13. — Motor-scraper Laplant-Choate en position de répandage des déblais.

couches mises en place, arrosage au moyen de remorques-citerne.

Depuis l'exposition de Chicago, le peu de changements survenus dans l'allure des équipements confirment l'opinion dominante qui se dégagait : la recherche de l'augmentation des capacités. La maison Letourneau a mis au point récemment un tournapull de 27 m³ de capacité dont le tracteur est équipé avec un moteur Allison à douze cylindres développant 400 ch. Bien qu'il soit encore prématuré de rechercher les possibilités d'avenir d'un engin de cette puissance utilisant le butane comme combustible, il apparaît que la puissance des tracteurs pousseurs qui aident au chargement n'est pas assez élevée pour permettre un temps de charge de l'ordre de celui réalisé avec le loader. C'est en vue de lutter avec celui-ci que des tournascrapers de cette puissance ont été conçus, afin de remédier aux temps de charge élevés, les maisons Letourneau et Laplant-Choate ont présenté à l'Exposition de la Route de Chicago un bulldozer monté sur pneus. Mais outre que ces engins ne sont pas encore au point, ils apparaissent trop susceptibles aux conditions de roulement (fig. 14, 15).



Fig. 14. — Tournapull équipé avec un moteur Allison de 400 ch.

Nous nous devons de signaler l'application intéressante que fit la maison Euclid, au scraper, du principe des deux moteurs conjugués dont nous avons longuement indiqué l'intérêt à propos des engins de transport. Ce n'est qu'une adaptation de la même idée au motor-scraper, mais qui chronologiquement apparut avant cette dernière. La présence de ce moteur de 190 ch dont la marche est connectée avec celui placé à l'avant par un régulateur manufacturé par la General Motors permet d'apporter un excès de puissance au moment du chargement ou dans les parties des pistes en mauvais état. L'adoption pour les moteurs-scrapers de ce système, outre les avantages qu'il offre pour la conduite et le rendement est d'un grand intérêt pour le développement des idées qui président aux méthodes de terrassement par engins à pneus. La préoccupation de vitesse avait fait perdre au scraper le caractère de souplesse



Fig. 15. — Bulldozer monté sur pneus (tornadoizer) travaillant au défrichage d'un emprunt.

et d'autonomie que son adoption avait apporté aux travaux de terrassement. La possibilité de disposer, de nos jours, d'un engin satisfaisant aux nécessités des longues distances de transport des chantiers modernes mais capable d'accomplir sa charge par lui-même sans aide extérieure est un retour au classique avantage du scraper et peut être des plus intéressants malgré son prix élevé sur les chantiers français de moyenne importance. Une photo vous permettra de préciser l'aspect de cet engin (fig. 16).



Fig. 16. — Motor-scraper Euclid avec moteur à l'arrière.

IV. — APPAREILS DE SERVITUDE

Les grandes possibilités de vitesse des engins de terrassement modernes ne sont utilisables qu'à la condition d'avoir des pistes de circulation en très bon état. C'est la plus impérieuse des conditions pour maintenir au matériel un coefficient d'utilisation élevé.

TABLEAU III. — TERRASSEMENT AUX SCRAPERS

Chantier de Bonny Dam.

CARACTÉRISTIQUES	AVRIL		MAI		JUIN	
	Lapland-Choate	Ensemble des scrapers	Lapland-Choate	Ensemble des scrapers	Lapland-Choate	Ensemble des scrapers
Volume excavé.	72 000	117 000	104 000	147 000	105 000	162 000
Heures effectives de marche	1 186	2 084	1 093	1 506	1 754	1 981
Moyenne horaire	61	57	95	97	60	82
Équipement	7	7 Lapland-Choate 3 Caterpillars DW 10 2 Letourneau super C	7	7 Lapland-Choate 3 Caterpillars DW 10 2 Letourneau super C	7	7 Lapland-Choate 3 Caterpillars DW 10 2 Letourneau super C 1 Letourneau E 35
Distance moyenne de transport	1 200 m		760 m		1 200 m	
Conditions climatiques.	Médiocres		Moyennes		Excellentes sauf les 6 premiers jours du mois	

Conscients de cette première nécessité, les chefs de chantiers américains n'hésitent pas à utiliser un matériel de servitude qui semble coûteux, mais qui en réduisant le pourcentage de réparations, justifie le coût de son utilisation. Les engins de servitude comportent le tracteur à chenilles avec ses divers équipements et la niveleuse.

Le tracteur à chenilles qui, après avoir joué le rôle d'unité fondamentale au début de l'ère du scraper, semblait avoir été détrôné de cette position clef par les motor-scrapers, voit son usage plus répandu aujourd'hui qu'autrefois sur les chantiers modernes où la spécialisation des engins en nécessite un, capable d'accomplir des fonctions diverses. Ses qualités de robustesse et de résistance le rendaient particulièrement bien adapté pour ces multiples usages.

Parmi les nombreux usages du tracteur sur les chantiers de terrassement, nous citerons ceux qui sont les plus courants :

Le premier est l'équipement en bulldozer. Le dozer est une lame fixée à l'avant du tracteur, de largeur égale ou sensiblement supérieure à sa propre largeur, mobile autour d'un axe fixé approximativement au centre de gravité du châssis de l'engin. Elle peut être levée ou abaissée par un système hydraulique. Les deux dispositifs ont également leurs adeptes bien que les préférences semblent pencher en faveur du premier. Les usages du bulldozer sont très nombreux et c'est réellement l'outil le plus efficace pour les travaux de faible importance. Comme engin de terrassement pro-

prement dit, il peut être d'une très grande efficacité quand la distance de transport ne dépasse pas 30 à 40 m. Les rendements sont alors étonnants et les prix de revient très faibles. L'expérience acquise entraîna les constructeurs à donner à la lame des formes variées permettant soit le travail dans des conditions particulières, soit l'amélioration du transport des terres. La seconde préoccupation donna naissance aux lames à courbure telle qu'elles donnent à la terre un mouvement de roulement. La première orienta vers la construction des lames angulaires pour les travaux à flanc de coteau, vers les lames très courtes, mais pouvant être relevées à grande hauteur pour le défrichement des forêts; la dernière en date est la transformation du dozer en un simple tampon utilisé sur les tracteurs pousseurs pour aider au chargement des motor-scrapers. Toutes ces modifications ne présentent pas toutes le même intérêt et le même bulldozer peut très facilement être utilisé à ces différentes fins sans modification de sa lame.

Le tracteur à chenilles est souvent attelé à une espèce de charrue appelée roter qui réalise un défonçage préliminaire au travail des scrapers quand le terrain est trop dur pour être travaillé directement. Le roter se compose d'un châssis monté sur deux roues et comporte un nombre variable de dents, trois au maximum. Ces dents comportent une extrémité amovible pour faciliter le changement après usure; le principe du fonctionnement de l'appareil est fort simple, les dents peuvent être abaissées ou relevées par un système de câbles ou poulies de renvoi ou par un mé-

canisme à câble ou hydraulique. Souvent la dureté du terrain oblige l'utilisation de deux dents et même quelquefois d'une seule

L'usage des rouleaux à pieds de mouton ainsi que ses caractéristiques ont été assez longuement étudiés et décrits au cours de la première causerie pour qu'il soit utile d'en parler ⁽¹⁾.

Un appareil extrêmement intéressant et très répandu sur les chantiers américains est l'excavateur hydraulique. Il est monté à l'avant du tracteur et consiste essentiellement en une charpente métallique permettant d'élever ou d'abaisser jusqu'au ras du sol un godet qui peut servir à excaver la terre. Grâce à un mécanisme auxiliaire il peut basculer vers l'avant et décharger son contenu dans un engin de transport. C'est un appareil à grand rendement pour des manutentions de terre, pour l'excavation de caniveaux de conduite. Les conditions optima de son emploi commandent de faire reculer le tracteur dès que le godet est plein tandis que le camion évacuateur vient se placer juste au-dessous du godet. Les modèles les plus communs sont caractérisés par une capacité de 375 l, une course verticale de 2 m environ et un tracteur de 70 à 100 ch.

Enfin un dernier usage du tracteur — peut-être moins répandu que ceux que nous venons de citer — est son utilisation équipé en grue pour le levage de pièces métalliques lourdes dans les ateliers de chantier ou sur le chantier lui-même.

La grande tendance des constructeurs de tracteurs, telle qu'elle se révèle depuis une dizaine d'années, est l'augmentation de la puissance motrice disponible, sans augmentation correspondante du poids de l'engin.

Les exigences sans cesse croissantes des chantiers en force motrice, l'augmentation de la capacité des scrapers, l'apparition d'engins excavateurs comme le loader entraîneront les constructeurs à un perfectionnement sans cesse croissant du moteur Diesel. C'est ainsi que la maison Caterpillar porta la puissance du tracteur D 8 de 113 ch en 1942 à 133 en 1948 et la maison International porta la puissance du tracteur TD 14, de 70 à 80,5 ch pendant la même période.

Une autre orientation des maisons américaines est l'adoption de nouveaux systèmes d'embrayage. Alors que la maison International reste fidèle au type classique d'embrayage mécanique, la maison Allis-Chalmers adoptait un changement de vitesse hydraulique pour ses modèles HD 19 et HD 14, qui depuis longtemps existe sur les moteurs Diesel actionnant les autobus et les bateaux.

Le nombre des vitesses à embrayer est réduit à deux, chacune d'elles se décomposant en trois autres intermédiaires s'établissant automatiquement sans arrêt



Fig. 17. — Entretien des pistes de circulation.



Fig. 18. — Finissage d'un talus de remblai.



Fig. 19. — Construction d'un caniveau pour conduite.

(1) R. PAGNI, La technique de la construction des barrages en terre aux U. S. A., « Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics », Série Travaux Publics, n° 5, janvier 1950.

de l'engin; cela permet à ce dernier de développer la puissance la mieux adaptée à la charge qu'il a à mouvoir, avantage appréciable dans toutes les applications où le tracteur à chenilles est utilisé comme pousseur. Il peut alors synchroniser sa vitesse sur celle du tracteur-tireur et par là augmenter grandement son efficience.

La maison Caterpillar a mis au point pour le modèle D 8 un dispositif permettant les changements de vitesse sans arrêt du tracteur et nous croyons savoir qu'elle a à l'étude un changement de vitesse automatique.

Les usages de la niveleuse sont multiples. C'est un des engins aux possibilités les plus nombreuses. Utilisée pour la construction de caniveaux, pour le finissage des talus, son poste principal est l'entretien des pistes de circulation sur les chantiers de terrassement. Deux grandes thèses différencient les constructeurs, relativement au mode de conduite; les uns placent à l'arrière quatre roues motrices, ce qui assure une grande adhérence de l'engin au sol mais ne lui permet pas de gravir des pentes très élevées, les autres rendent les roues avant également motrices. Sur un chantier de terrassement, les niveleuses doivent disposer d'une puissance de 80 à 100 ch (fig. 17, 18, 19).

V. — RENDEMENT

Après avoir examiné en détail les différentes catégories de matériel utilisées sur les chantiers, il nous paraît intéressant de préciser quelques-unes des idées qui guident l'entrepreneur dans l'organisation des chantiers. Examinons tout d'abord le rendement.

Un autre aspect des chantiers américains de terrassement est non seulement le grand rendement individuel de chaque engin, mais aussi les énormes moyens mis en œuvre pour réaliser les marchés dans un temps minimum. Afin de donner une idée de cette tendance, je voudrais vous citer le rendement journalier des quelques chantiers dont il a été question au cours de cet exposé.

Le barrage du Cherry-Creek Dam est construit à une moyenne journalière de 35 000 à 48 000 m³ avec deux postes de travail, soit un rendement mensuel de 1 000 000 de m³ environ. La nuit, le travail est poursuivi grâce à un éclairage par pylônes de 14 m de haut (45 pieds). Les ingénieurs américains attachent une préférence très nette aux pylônes autonomes disposant chacun d'un générateur de courant et d'un moteur Diesel entraînant ce dernier. Ils insistent sur le caractère économique de cette disposition qui permet une adaptation aisée aux besoins des chantiers.

Le chantier de barrage de Bonny Dam qui débuta environ deux ans après celui de Cherry-Creek permet de mesurer l'incessante amélioration apportée dans l'utilisation du matériel et les différentes conceptions d'organisation de chantier. A l'époque de notre séjour sur le chantier, bien que l'on soit encore à une période



Fig. 20. — Camion ravitailleur.



Fig. 21. — Graissage des tracteurs à chenilles et du loader par le camion ravitailleur.



Fig. 22. — Équipement de dépannage du chantier. Camion équipé avec un poste de soudure.



Fig. 23. — Équipement de dépannage de camion-grue.

de mise au point, 27 000 à 32 000 m³ étaient mis en place journellement.

D'ailleurs l'entrepreneur américain estime que seules des moyennes de cet ordre peuvent permettre l'amortissement rapide du matériel et surtout rendent possible l'utilisation d'un équipement de servitude dont le coût réellement faible a été montré avec le tableau relatif à l'usage des niveleuses.

VI. — ENTRETIEN

Un point également sur lequel les chefs de chantier américains apportent une attention particulière est l'entretien du matériel et c'est peut-être là que se trouve l'explication la plus plausible des grands rendements enregistrés. Les conditions de travail des engins de terrassement sont en général très dures, surtout lorsqu'on travaille à deux postes séparés par un temps trop court pour pourvoir à un entretien soigné. Aussi, à l'arrêt du deuxième poste, il est de première nécessité de réaliser une vérification complète de l'état mécanique du matériel en notant les réparations d'entretien qui doivent être effectuées avant que ne reprenne le travail le jour suivant.

A cet effet un système de tableau mis à jour après chaque graissage permet de connaître rapidement les réparations à effectuer et est en même temps un organe de contrôle facilement lisible pour le chef de chantier. Parmi le matériel d'entretien, il y a lieu de signaler l'utilisation de camions ravitailleurs qui permettent en cours de travail le graissage des parties mécaniques de l'engin en temps voulu et le ravitaillement en gas-oil et autres combustibles s'il en est besoin. Aussi la lourde suggestion d'un temps d'arrêt entre deux postes, suffisant pour effectuer les opérations d'entretien indispensables est évitée et l'on peut affirmer que le travail sur chantier américain a l'aspect de continuité d'une

usine. Ces camions ravitailleurs sont le plus souvent équipés d'un générateur de courant afin de permettre le travail la nuit avec autant de facilité que durant le jour. Ils ont apporté une solution très rationnelle et pratique à ce problème et les incidents de toutes sortes qu'ils permettent d'éviter rendent leur amortissement rapide (fig. 20 et 21).

Le complément d'un graissage bien fait est la nécessité d'un lavage périodique des engins dont la fréquence est liée aux conditions de travail. Tous les chantiers que j'ai visités ont à leur disposition un laveur à eau chaude dont l'efficacité est due, d'une part, au détersif dissous dans l'eau et, d'autre part, à un certain pourcentage de l'eau vaporisée qui agit surtout par la vitesse que lui communique la pression de l'eau. Ainsi les précautions prises pour l'entretien des engins augmentent leur coefficient d'utilisation et par là abaissent le prix de revient (fig. 24).



Fig. 24. — Entretien des engins.
Lavage à eau-vapeur d'une camionnette.

VII. — CONCLUSION

Vers quelles grandes tendances le matériel de terrassement va-t-il évoluer ? Beaucoup pensent que nous sommes arrivés à un point culminant où il ne semble plus possible de progresser. Cela a été dit à propos de toutes les époques et rien ne permet de penser que l'amélioration des méthodes de construction n'entraînera pas celle des engins. Cette étude a montré un désir sans cesse insatisfait d'augmenter les capacités des engins, un perfectionnement constant du pneu à basse pression dont toutes les possibilités n'ont vraisemblablement pas été épuisées.

La nécessité d'entreprendre de nouveaux travaux plus hardis encore que ceux jusqu'ici réalisés sera, comme toujours, le point de départ de nouvelles recherches et de progrès nouveaux.

On assiste à une complication sans cesse grandissante des organes de direction, où toutes les sources d'énergie

commencent à être utilisées et les pourcentages d'heures de réparation n'en sont pas moins inférieurs à ceux constatés avec les engins d'autrefois. Quelle doit être notre position en face de cette production américaine qui a permis de pareilles réalisations ? Il nous apparaît que la nécessité de poursuivre la mise en valeur de certaines ressources naturelles que nous avons aussi bien dans la métropole que dans nos possessions d'outre-mer ne puisse nous laisser indifférents vis-à-vis des méthodes nouvelles qui ont été déjà largement utilisées dans nos grands chantiers d'équipement. Mais mis à part ces grands ouvrages, nos chantiers sont plus nombreux qu'importants. Le matériel le mieux approprié est celui qui peut être utilisé indifféremment sur plusieurs types de chantier, tout en conservant un

rendement convenable et un prix de revient dans lequel la nécessité d'amortir rapidement un équipement qui n'a qu'une seule gamme d'emploi n'intervient pas.

Il est possible de trouver parmi les dernières manifestations de la technique américaine des engins répondant à ces conditions. Nos méthodes ne sont pas tellement différentes, la conduite des engins n'est pas une science inaccessible à nos hommes de chantier. Soyons persuadés que le choix judicieux d'un équipement répondant à nos besoins, l'amélioration des relations entre les constructeurs et les utilisateurs nous permettront d'atteindre d'une façon courante ces rendements sans lesquels il est impossible de penser à réduire les coûts de nos ouvrages et, par là, de rendre notre construction viable.

DISCUSSION

M. LE PRÉSIDENT. — Messieurs, je remercie en votre nom M. PAGNI de sa très intéressante conférence et je donne la parole à ceux d'entre vous qui auraient des explications complémentaires à demander.

M. l'Inspecteur Général FRONTARD. — Je serais heureux de savoir s'il existe en France quelques matériels de l'ordre de ceux que nous avons vus sur les photographies ?

M. PAGNI. — A Donzères-Mondragon, la plupart des équipements sont représentés, en particulier un loader mais qui ne possède pas de lame verticale. A Ottmarsheim également.

M. l'Inspecteur Général FRONTARD. — Est-ce qu'on possède en France des rouleaux à pied de mouton ?

M. PAGNI. — Plusieurs firmes fabriquent en France des rouleaux à pied de mouton et ont à l'étude certains modèles nouveaux permettant de les mettre à égalité avec les plus récentes productions américaines.

UN AUDITEUR. — Vous avez dit que les Américains poussaient leurs tournapulls, or, j'ai constaté par expérience que le tournapull, en France, avait un meilleur rendement lorsqu'on le tirait. Cette constatation a été faite également par d'autres terrassiers. Pourquoi les Américains poussent-ils alors que le tirage assure un rendement plus rapide et plus efficace dans la conduite du tournapull ?

M. PAGNI. — Il est possible en effet qu'en tirant le tournapull on ait un meilleur rendement qu'en le poussant ; l'essai a été fait à Donzères, mais ce que je puis affirmer c'est que le tournapull n'a pas été construit pour être tiré et que, par suite, il résulte de ces conditions particulières de travail un pourcentage d'heures d'arrêt de travail plus important que lorsqu'on le pousse, de telle manière qu'en définitive le rendement doit être inférieur.

UN AUDITEUR. — Le tournapull est muni d'un crochet de tirage.

M. PAGNI. — Il est muni d'un crochet de tirage uniquement

pour le dépanner lorsqu'il se produit une rupture de l'arbre reliant le tournapull au tracteur.

UN DEUXIÈME AUDITEUR. — Un autre facteur qu'on peut considérer c'est que lorsque le scraper est rempli, s'il y a un engin devant il faut le dégager.

PREMIER AUDITEUR. — Dans la région parisienne, le tournapull ne perd pas une seconde à cause du tracteur qui est devant. Je demande si le fait que les Américains poussent, peut économiser l'homme que nous sommes obligés de mettre.

M. PAGNI. — En Amérique, je n'ai vu aucun tournapull tiré ; maintenant, il est possible que le fait de tirer un tournapull entraîne l'utilisation d'un homme.

PREMIER AUDITEUR. — Je sais qu'il y a des gens qui ont acheté des tournapulls en France et qui ont été déçus, leur conducteur était peut-être novice, mais il n'arrivait pas à se débrouiller du fait qu'il fallait pousser au démarrage. En tirant les tournapulls on arrive à former des gens extrêmement rapides, alors que si on les pousse, ils mettent très longtemps avant de devenir des conducteurs éprouvés.

M. PAGNI. — Il est certain que le problème de la conduite des engins est particulièrement important et que c'est un gros facteur du rendement. Mais je ne puis être l'arbitre entre le système qui consiste à pousser ou à tirer. Il faudrait se documenter auprès de la maison Letourneau qui a conçu son appareil pour être poussé.

M. VALLETTE. — Quel est le prix des gros engins ?

M. PAGNI. — Lesquels ?

M. VALLETTE. — Les loaders à lame verticale.

M. PAGNI. — Un loader coûte 23 000 dollars pris à l'usine, ce qui en France fait à peu près le double : 45 000 dollars.

M. VALLETTE. — Il est certain qu'il faut des chantiers appropriés.

M. FROT. — Puisque personne ne demande plus la parole, je déclare que la séance est levée.

MATÉRIEL DE TRAVAUX PUBLICS

LEXIQUE TECHNIQUE

FRANÇAIS-ANGLAIS ET ANGLAIS-FRANÇAIS

De nombreux chantiers de travaux publics ont été ouverts ces dernières années en France et dans l'Union Française, pour lesquels les entreprises ont dû compléter ou reconstituer leur parc de matériel. En attendant la reprise des fabrications françaises et leur modernisation, les entreprises ont dû souvent acquérir du matériel de fabrication anglo-saxonne.

La consultation des catalogues, la commande du matériel et des pièces de rechange, l'emploi, l'entretien et la réparation de ce matériel exigent la connaissance d'un vocabulaire technique qui ne se rencontre généralement pas dans les dictionnaires bilingues d'usage courant; il n'existe pas non plus de dictionnaire technique, à jour, spécialisé en cette matière.

C'est pour combler cette lacune que l'**Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics** a préparé, à la demande de la Fédération Nationale des Travaux Publics, un lexique des termes techniques français, anglais et américains se rapportant au matériel de travaux publics.

L'appréciation des caractéristiques d'un matériel : dimensions, rendement, consommation, ne peut se faire pratiquement pour l'usager que moyennant conversion dans le système d'unités qui lui est familier des chiffres donnés dans un autre système d'unités; des tables de conversion développées complètent le lexique proprement dit et permettent, en limitant les calculs au minimum, de passer commodément des unités anglo-saxonnes au système métrique et inversement; ces tables se rapportent aux unités fondamentales de dimensions, poids et température et à quelques unités dérivées.

Le « Lexique technique du Matériel de Travaux publics » vient de paraître; les trois parties : lexique français-anglais, lexique anglais-français et tables de conversion comportent au total 184 pages format 13,5×21.

Cet ouvrage est en vente à l'**Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics**, 28, boulevard Raspail, PARIS, au prix de :

fr : 700 l'exemplaire relié.

plus fr : 35 pour frais d'expédition s'il y a lieu, contre demande accompagnée d'un chèque barré ou d'un virement au Compte Courant Postal, PARIS 1834-66.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

ÉQUIPEMENT TECHNIQUE, N° 6

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 5 JUILLET 1949

SOUS LA PRÉSIDENTENCE DE **M. Daniel BOUTET**,

Inspecteur Général des Ponts et Chaussées, Vice-Président du Conseil Général des Ponts et Chaussées.



Atterrissage d'un hélicoptère sur le toit des Galeries Lafayette à Paris.

COMMENTAIRES SUR LE DERNIER OUVRAGE
CONCERNANT LES TECHNIQUES
DE L'ÉTANCHÉITÉ MULTICOUCHE
ET PROBLÈMES DE LABORATOIRE QU'IL SOULÈVE

Par **M. P. BRESSOT**, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées.

ALLOCUTION DU PRÉSIDENT

Vous vous étonnerez peut-être de voir, pour traiter un sujet qui est plus particulièrement orienté du côté du bâtiment, un conférencier Inspecteur Général des Ponts et Chaussées et à ses côtés, pour présider, un Vice-Président du Conseil Général des Ponts et Chaussées. Cela tient à ce que les problèmes relatifs aux bétons quels qu'ils soient — qu'il s'agisse des bétons dits « rigides » ou des bétons « plastiques » sont tout à fait analogues à ceux que posent les sols constitués simplement par des éléments solides, de l'air, et de l'eau, — et plus on va au fond des choses, plus on est tenté de les assimiler les uns aux autres. Or, ces problèmes, nous avons à les traiter sur nos routes. Nous les traitons depuis longtemps et ceci nous rajeunit un peu, M. BRESSOT et moi, de constater que voici bientôt vingt ans nous en discutons déjà lorsqu'il était Ingénieur au Mans et que j'étais Ingénieur en Chef dans le Pas-de-Calais et que tous deux nous voyageions pour la première fois sur l'Atlantique pour aller voir comment les Américains tentaient de les résoudre. N'avons-nous pas d'ailleurs partagé la même chambre et ceci était l'occasion de traiter ensemble pas mal de questions.

Nous nous sommes rapprochés davantage lorsqu'il est devenu mon successeur — j'allais dire mon disciple — dans le Pas-de-Calais, et plus encore lorsque, comme Vice-Président du Conseil Général des Ponts et Chaussées, j'ai voulu réorganiser les laboratoires des Ponts et Chaussées. J'ai alors demandé à M. BRESSOT d'assurer la liaison entre le laboratoire et moi-même. A ce moment le laboratoire avait besoin de beaucoup d'appuis pour continuer à vivre; M. BRESSOT a pu y travailler en même temps qu'il poursuivait ses études dans d'autres laboratoires. Il s'est passionné pour les problèmes d'étanchéité. Il a constaté que les recherches qui étaient faites autour de lui s'assimilaient beaucoup à celles que nous avons poursuivies boulevard de Vaugirard. Il a fait des liaisons fort utiles entre les recherches, qu'elles soient du Conservatoire des Arts et Métiers, qu'elles soient de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics ou du Laboratoire des Ponts et Chaussées. C'est vous dire la compétence qu'il a pour traiter le sujet qu'il va développer devant vous. Je lui laisse la parole.

RÉSUMÉ

C'est à partir de l'emploi des liants et revêtements hydrocarbonés dans les techniques routières que l'auteur a été conduit à l'étude des produits bitumineux et de leur emploi dans les toitures-terrasses.

L'auteur considère que la toiture-terrasse est la solution de l'avenir. Il donne une analyse du nouvel ouvrage *Toitures-terrasses. Procédés multicouches*, lequel complète les documents déjà publiés sur la question et indique toutes les précautions qui s'imposent dans l'emploi de ces techniques.

SUMMARY

The use of organic binders and coverings in road engineering led to the author's investigations into bituminous products and their use for flat roofs.

The author considers the flat roof will be the future solution of roofing problems. He analyzes the new work entitled « Flat roofs : dampproofing using bituminous materials applied in several coats », which is the last of the documents already published on the subject, and indicates the precautions which are essential in using such methods.

EXPOSÉ DE M. L'INSPECTEUR GÉNÉRAL BRESSOT

L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics m'a demandé de faire quelques commentaires sur le dernier ouvrage concernant les techniques de l'Étanchéité Multicouche et sur les problèmes de laboratoire qu'il soulève.

Je dois d'abord préciser, pour éviter toute équivoque et ne pas avoir à y revenir, qu'il s'agit uniquement de l'Étanchéité Multicouche et que, par conséquent, je ne crois pas avoir à parler des autres procédés d'étanchéité quels que soient d'ailleurs leurs avantages et leurs inconvénients par rapport aux procédés décrits. Je souhaite vivement d'ailleurs que ces divers procédés objectivement étudiés voient leurs zones d'application définies.

D'autre part, je précise qu'il ne pouvait s'agir de reprendre à la base la question.

La technique examinée a fait ses preuves et a fait l'objet de nombreuses études de techniciens compétents, mais il est toujours bon, comme l'indiquait récemment M. L'HERMITE, de repenser les problèmes mêmes qui paraissent les mieux connus ; c'est la seule manière de faire des progrès.

Le fascicule que je vais commenter résulte donc, d'une part de la mise au net des différents travaux et règlements publiés sur l'Étanchéité Multicouche et, d'autre part, de l'enseignement qui se dégage empiriquement des travaux exécutés.

C'est du reste par l'union de la recherche cartésienne et de l'empirisme raisonné que l'on peut faire réaliser les plus grands progrès aux techniques.

Nous ne pouvons citer les études entreprises depuis le début du siècle sur les bases employées en étanchéité tant en France qu'à l'étranger. La liste serait longue et nous craindrions d'impardonnables oublis, mais les plus grands chimistes se sont penchés sur l'étude si captivante des colloïdes qui s'apparente à la biologie et ont essayé de percer le secret des actions d'équilibre entre les différents milieux qui les composent ainsi que les affinités ou antinomies des différents gels qui font songer aux classes sanguines.

Nous devons toutefois citer les règles déjà édictées par des organismes particulièrement compétents et dont la nouvelle brochure s'est abondamment inspirée.

Déjà en 1934 et en 1938 le Bureau Veritas avait, dans un fascicule, posé des principes qui conservent

toute leur valeur sur les conditions techniques de l'Étanchéité.

En décembre 1944, le Comité d'Organisation du Bâtiment et des Travaux Publics avait édité le « Cahier Vert » qui, sous une forme condensée, édictait les règles permettant d'obtenir une bonne étanchéité pour les toitures-terrasses.

En décembre 1946, l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics avait édité, sous une forme extrêmement précise, les conditions d'exécution du gros œuvre des toitures-terrasses en béton armé, se référant du reste aux Règles d'utilisation du Béton Armé dans la construction édictées par le Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme en décembre 1945.

L'ouvrage que j'ai à vous présenter s'est largement inspiré, il n'est point besoin de le dire, de ces Règles. On pourrait même être tenté d'indiquer qu'il n'en est qu'une édition nouvelle revue et complétée.

Il convient toutefois de signaler que la somme de documentation la plus précieuse provient de renseignements réunis par les utilisateurs eux-mêmes, ce dont il convient de les remercier et de les féliciter grandement.

Avant guerre, les Entrepreneurs d'étanchéité avaient tendance à surestimer les possibilités de certains matériaux et à suivre trop volontiers la recherche d'économies massives, suivant la voie qui leur était tracée trop souvent par les entreprises générales.

A cette époque, les seules règles étaient les idées que les unes ou les autres sociétés avaient sur la question, idées répandues par des slogans publicitaires, d'où une méfiance que l'on constate aujourd'hui. Cette méfiance est du reste complètement injustifiée étant donné qu'elle se présente au moment où la profession a apporté sans réserve son concours à l'élaboration de véritables règles de l'art.

Persuadés que le but à atteindre était le perfectionnement technique, certains que les renseignements fournis ne pouvaient en aucune façon alimenter une propagande commerciale quelconque, les Entrepreneurs d'étanchéité n'ont pas hésité à mettre, avec un empressement louable, toute leur documentation sans aucune réticence au service de l'intérêt général.

Le document présenté peut donc préciser, en l'état de la technique actuelle, non seulement ce qui semble

devoir être exécuté, mais également ce qu'il faut soigneusement éviter pour obtenir un travail satisfaisant.

Les seuls revêtements multicouches qui ont été l'objet de cette normalisation ne doivent pas être mis en parallèle avec certains procédés antérieurs qui sont aujourd'hui périmés ; ils ont déjà fait leurs preuves dans le passé, certains de ces procédés ayant assuré et continuant d'assurer la parfaite étanchéité de toitures-terrasses depuis 30 et 40 années sans défaillance.

On peut être persuadé qu'une étanchéité exécutée avec des matériaux de choix, par des spécialistes, suivant les règles codifiées dans le « Cahier Noir » donnera entière satisfaction pendant une période bien supérieure au délai contractuel de garantie.

Pour ne pas alourdir cet exposé, nous allons brièvement résumer cet ouvrage :

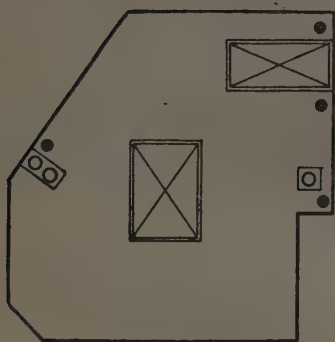
Le document comporte six chapitres.

Le chapitre I traite du gros œuvre rappelant que, dès 1934, le Cahier des Conditions Techniques du Bureau Veritas indiquait que le parfait comportement d'une toiture-terrasse supposait, outre l'emploi correct de bons matériaux d'étanchéité, l'étude d'ensemble de toutes les parties de l'ouvrage ; on insiste tout particulièrement sur le fait que tant le plancher-support que le revêtement d'étanchéité doivent être étudiés et réalisés compte tenu de leur fonction propre et de leur réaction réciproque.

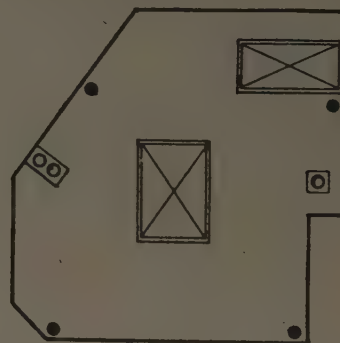
Ainsi, il ne faut pas oublier que le plancher-support est soumis aux contraintes particulières et subit les réactions du gros œuvre sous-jacent ; que d'autre part, par son rôle portant, ses mouvements réagissent fortement sur le revêtement d'étanchéité. D'où la nécessité de joints de rupture et de joints de dilatation soigneusement étudiés et parfaitement réalisés.

L'évacuation des eaux doit donner lieu à une étude spéciale concernant tant le plan de pente que les organes d'évacuation.

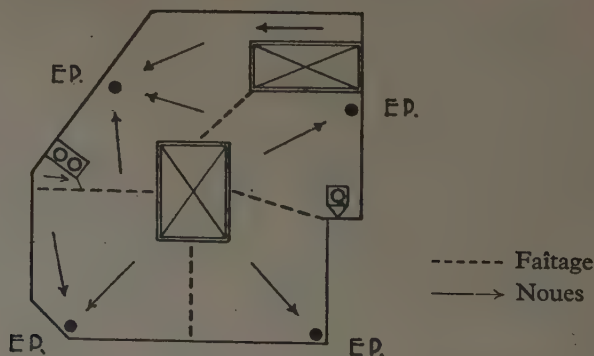
PLAN DE TOITURE-TERRASSE



a) Mauvaise distribution des points de chute.



b) Meilleure distribution des points de chute.



c) Tracé des lignes de pente.

Plan de toiture-terrasse et tracé des lignes de pente.

Lorsque la toiture-terrasse est sur travure métallique des précautions particulières sont à prendre pour lutter contre les effets mécaniques dus à l'inégalité des variations de dilatation entre le métal et les matériaux en contact.

Le chapitre II a trait à la description des matériaux d'étanchéité.

Dans ce chapitre, les matériaux d'étanchéité ont été définis de façon à ce qu'on soit parfaitement informé des conditions qu'ils doivent présenter pour pouvoir remplir parfaitement le rôle qui leur est dévolu.

Si j'avais une observation à formuler, j'indiquerais que peut-être les auteurs du document ont été un petit peu trop stricts, mais ce n'est pas là un défaut que pourront leur reprocher les utilisateurs d'étanchéité.

Le chapitre III décrit les différents types de revêtements d'étanchéité multicouche avec des dessins particulièrement nets tant pour les reliefs que pour les parties courantes.

Les figures reproduites pages 6 et 7 sont extraites de ce chapitre et rassemblent tous les renseignements nécessaires à l'emploi d'un type particulier d'étanchéité.

Il convient du reste, à ce sujet, de bien préciser que les différents types proposés correspondent à des réalisations normales, assurant une bonne tenue de l'étanchéité, mais cela n'exclut pas — bien au contraire —

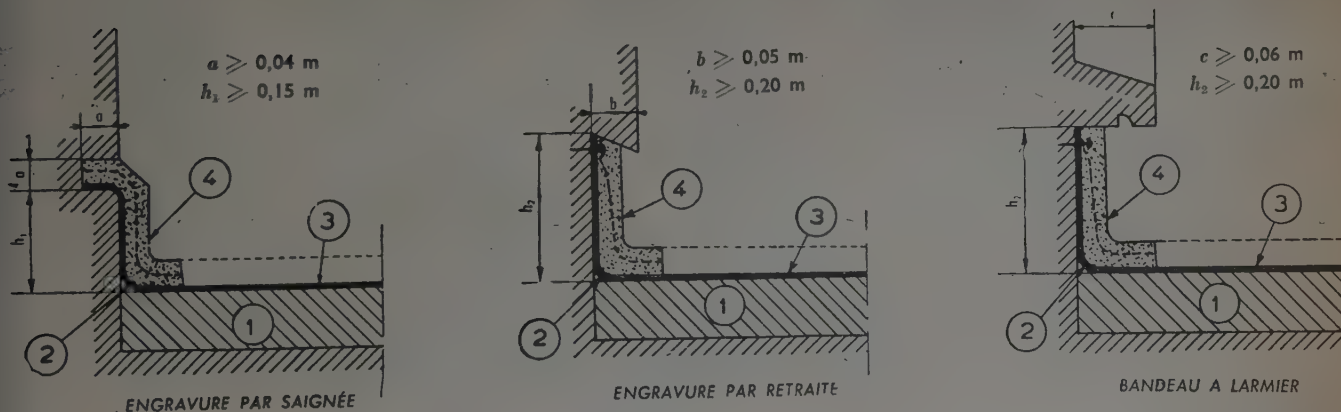
la possibilité de mettre en œuvre, dans des cas spéciaux, des procédés renforcés comportant notamment un plus grand nombre de feutres ou des mises en œuvre plus perfectionnées.

Le chapitre IV traite de la question si délicate des reliefs et raccords des étanchéités multicouches. Le développement donné à ce chapitre n'est que le reflet de l'importance de ces raccords pour la tenue de l'étanchéité. On peut dire que 99 fois sur 100, les ennuis d'une étanchéité proviennent d'un raccord mal exécuté. La figure ci-après reproduit à titre d'exemple la présentation faite dans le « Cahier Noir » de l'un des procédés multicouches.

Certes, même le luxe de détails qui est la caractéristique de ce chapitre ne saurait empêcher de s'adresser à un professionnel éprouvé pour réaliser une étanchéité, mais il permettra au Maître de l'œuvre de se rendre compte du soin apporté à l'exécution et surtout cela permettra de prévoir, dans le gros œuvre, les possibilités d'exécuter ces raccords.

Le chapitre V traite des protections et également des tableaux détaillés indiquent les modes de protection qui peuvent être employés avec les différents types d'étanchéité. Il est certain que la protection d'une étanchéité est différente suivant l'utilisation de la terrasse, et que ce chapitre n'a pu que donner des idées générales et une protection s'étudie dans chaque cas particulier.

B. — RACCORDS SUR MURS CONTIGUS ET ACROTÈRES



Exemples de raccords présentés dans le « Cahier Noir ».

ÉTANCHÉITÉ MULTICOUCHE

PAR

FEUTRE BITUMÉ

Base : Bitume (dérivé du pétrole).

A. — Système Indépendant ⁽¹⁾.

- 1 feutre surfacé type 27 S,
- 1 couche enduit d'application à chaud,
- 1 feutre surfacé type 27 S,
- 1 couche enduit d'application à chaud,
- 1 feutre surfacé type 27 S,
- 1 couche enduit d'application à chaud.

Poids moyen par mètre carré : 8,6 kg

dont : 4,1 kg pour les produits en feuilles
et 4,5 kg pour les produits d'accompagnement.

B. — Système Adhérent.

- 1 couche adhésive,
- 1 couche enduit d'application à chaud,
- 1 feutre imprégné type 27 I,
- 1 couche enduit d'application à chaud,
- 1 feutre imprégné type 27 I,
- 1 couche enduit d'application à chaud,
- 1 feutre imprégné type 27 I,
- 1 couche enduit d'application à chaud.

Poids moyen par mètre carré : 8,6 kg

dont : 2,1 kg pour les produits en feuilles
et 6,5 kg pour les produits d'accompagnement.

RELIEFS

Principe. — Les reliefs d'étanchéité sont constitués par des éléments en feuilles distincts de ceux des parties courantes.

Les revêtements système A ou B ci-dessus sont applicables aux reliefs auxquels ils adhèrent par collage ou soudure.

Les reliefs d'étanchéité par chape de bitume armé (voir p. 14) ainsi que les reliefs métalliques utilisables pour le ciment volcanique (voir p. 16) sont applicables aux systèmes A et B ci-dessus.

CHÉNEAUX

L'étanchéité des chéneaux est traitée, en principe, comme celle des reliefs, ou par les procédés métalliques habituels.

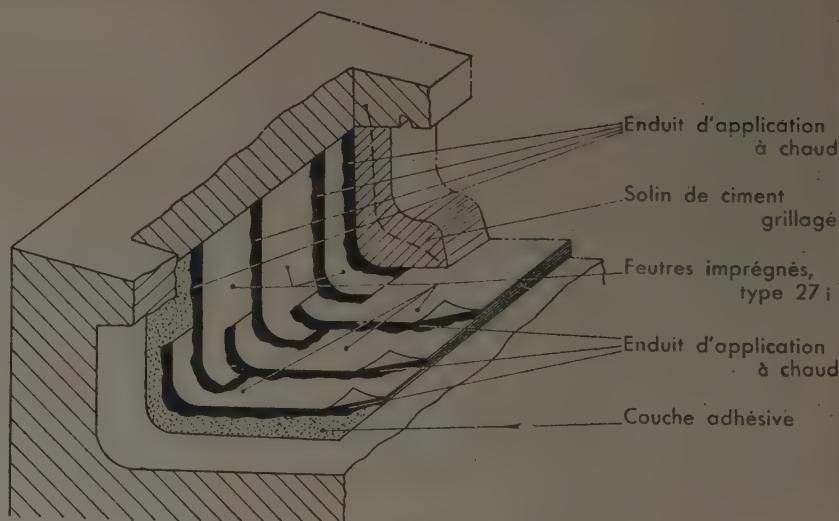


Fig. 12. — Exemple de revêtement d'un relief. L'ordre de succession des couches constituant le relief et la partie courante peut varier et est laissé à l'initiative de l'exécutant.

⁽¹⁾ Lorsque le bord des feuilles placées en contact direct avec la forme support n'est pas protégé par la masse d'enrobage du matériau ou par enduit d'application, la mise en œuvre d'une couche écran sur la forme est obligatoire.

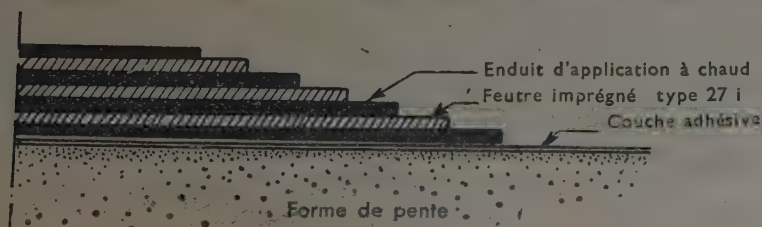
REVÊTEMENTS TYPES — FEUTRE BITUMÉ

Fig. 13. — ÉTANCHÉITÉ MULTICOUCHE PAR FEUTRE BITUMÉ

SYSTÈME ADHÉRENT. — Pose à lits décalés (Partie courante).



SYSTÈME ADHÉRENT. — Pose à lits successifs.



Coupe du complexe:

Enfin, dans un chapitre VI, le document donne quelques idées générales sur la rédaction de Cahiers des charges de l'étanchéité multicouche, indications qui permettront au Maître de l'œuvre de trouver là un sommaire qui facilitera l'établissement par la suite de ses documents de base.

En appliquant les principes qui sont exposés dans ce fascicule et en choisissant pour la mise en œuvre des professionnels qualifiés, on peut être assuré d'avoir une étanchéité efficace et durable.

* *

Mais cet ouvrage est également un point de départ. Toute chose est perfectible et les techniques les plus anciennes trouvent dans la recherche, les expérimentations, les essais, une plus complète efficacité permettant, soit des perfectionnements techniques, soit des diminutions de prix de revient.

Loin d'être une preuve d'infériorité, ce désir de perfectionnement est un moyen de vitalité et de confiance dans l'avenir d'une technique.

Nous avons en France un réseau routier remarquable ; la résistance de nos chaussées pendant la guerre a dépassé nos espoirs. Ces chaussées sont constituées à l'aide d'agré-gats et de liants hydrocarbonés et celui qui les voit construire recueille parfois l'impression que cela est très simple et qu'il suffit de mélanger, voire de répandre, des goudrons ou des bitumes sur des agrégats et de comprimer le tout pour obtenir une bonne route. L'utilisateur ne se doute généralement pas de l'étendue et de l'importance des études et des recherches entreprises sur les liants, les agrégats, les fillers et les méthodes ou procédés de mise en œuvre. Sans cesse, les matériaux et procédés qui ont cependant fait amplement leurs preuves dans le passé sont perfectionnés tant pour améliorer la tenue de la route aux intempéries que pour la rendre apte à une circulation plus rapide et plus lourde.

Il en est de même pour l'étanchéité.

L'expérience longuement acquise a permis pendant la guerre de fixer les normes qui font le point de nos connaissances et donnent des revêtements dont on ne saurait douter de l'efficacité et de la durée.

Toutefois, aussi bien dans ce domaine que dans celui de la route — domaines qui ont de nombreux points de contact — on ne saurait passer sous silence l'importance de la recherche et du laboratoire pour réaliser des améliorations constantes et une connaissance toujours plus approfondie des bases des matériaux et de leur comportement en œuvre.

Pour toute technique sûre de son avenir, se perfectionner sans cesse est un devoir et, en dépit des améliorations apportées, le domaine de la recherche demeure pour elle une chose essentielle.

Disons tout de suite que l'action la plus efficace viendra de la collaboration de tous. C'est en étudiant les problèmes qui intéressent les Maîtres d'œuvre, les Architectes, les Entrepreneurs, en confrontant les résultats obtenus dans

l'application des méthodes préconisées, que l'on pourra trouver les bases les plus solides pour améliorer encore la technique de l'Étanchéité. Par ailleurs les recherches et expérimentations nombreuses sont nécessaires.

Les différents Laboratoires doivent y participer.

Si le *Laboratoire des Ponts et Chaussées* s'est attaché, sous la haute compétence de M. l'Ingénieur en Chef DURIEZ, au problème de l'utilisation des liants hydrocarbonés à la technique routière et peut confronter les résultats de l'expérimentation avec le comportement sur les routes, si les *Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics* ont pu étudier de leur côté certains problèmes d'utilisation se rapportant plus particulièrement à la technique de l'Étanchéité dans le bâtiment, si les Laboratoires des Bureaux de Contrôle *Securitas* et *Veritas* se sont penchés sur des essais de résistance, ce sont plus particulièrement les travaux effectués aux Laboratoires du Professeur DUBRISAY au *Conservatoire des Arts et Métiers* qui nous serviront pour l'exposé qui va suivre, bien que nous nous soyons également servis des résultats obtenus dans les Laboratoires cités plus haut et que nous ayons souvent eu recours à l'amabilité et à la compétence de leurs dirigeants.

Nous ne pourrions citer dans cet exposé toutes les références. Nous tenons toutefois à bien préciser au départ que nous ne revendiquons pour nous-mêmes aucune antériorité. « L'art c'est moi, la science c'est nous » et les quelques résultats que nous pouvons citer, nous les devons à tous ceux qui se sont attachés à ce problème captivant.

Mais avant toute chose, avant de pouvoir noter les résultats obtenus avec l'emploi d'un liant, cela grâce à l'obligance des Entrepreneurs et Maîtres d'œuvres, et consigner les expériences entreprises sur lui, il convient de bien le définir.

Il faut — et cela n'est pas commode — doter les liants d'un état civil.

Par quelles propriétés peut-on caractériser exactement un liant ?

Certes, si on pouvait analyser exactement un bitume en séparant ses constituants, ce bitume pourrait être défini chimiquement, mais cela est impossible et nous ne croyons même pas que cela soit particulièrement désirable.

Commercialement, un liant est défini par un certain nombre de propriétés : ductilité, point de goutte, viscosité..., mais cet ensemble de propriétés ne suffit pas à déterminer exactement le produit. En effet, si on extrait les huiles et résines de deux bitumes commercialement identiques, les huiles par exemple, ne se comportent pas du tout de la même façon ; les huiles résiduelles obtenues par extraction des asphaltènes d'un bitume brunissent et leur viscosité augmente rapidement ; or, ces variations sont profondément différentes pour des bitumes ayant les mêmes caractéristiques commerciales.

Ces propriétés sont du reste des caractéristiques d'emploi et non de comportement après usage.

Il est difficile de rapporter à ces caractéristiques les propriétés requises en étanchéité ainsi que les variations de comportement du liant dans le temps, ce qu'on appelle le vieillissement.



Photo La Callendrite, Paris.

Station d'embarquement des phosphates à Casablanca. Étanchement des galeries sous le niveau de la mer.



Photo Wolf-Bender.

Teinturerie à Schlieren (Suisse). Réservoir sur la toiture-terrasse.



Pouponnière aménagée sur une toiture-terrasse.

Photo F. Harand.



Banque de France. Paris. Grande salle souterraine en cours d'étanchement.

Photo La Callendrite, Paris.



Photo Paul Cade.

Pergola aménagée sur une toiture-terrasse.



Photo L. Farriaux.

Électricité de France. Centrale thermique de Harnes (Pas-de-Calais).

On a donc été amené à déterminer, pour chaque liant, des propriétés qui soient en liaison plus directe avec leurs propriétés colloïdales.

Évidemment, la fiche d'état civil comprend tout d'abord les caractéristiques classiques :

- Densité ;
- Point de ramollissement bille et anneau ;
- Ductilité à 10, 25, 40 ;
- Pénétration à 10, 25, 40 ;
- Détermination du pourcentage d'asphaltènes et de malthènes ;
- Pertes après chauffage ;
- Dosage de paraffine ;

— Imperméabilité à l'eau (pression nulle, faible ou forte).

On pourrait y ajouter des mesures de fragilité, mais il convient ici de mettre au point une méthode précise, et également le coefficient de plasticité, mais celui-ci n'est pas encore suffisamment défini.

Nous pensons surtout que ces caractéristiques doivent être complétées par des propriétés touchant plus intimement leur nature colloïdale et notamment :

Séparation des asphaltènes et des malthènes et proportions relatives de ces deux constituants. A ce propos, il semble que la couleur marron due aux applications fraîchement précipitées, soit liée à la séparation des asphaltènes et des malthènes montrant le commencement de dissociation d'un brai.

Pour les asphaltènes en solution :

Indice de saponification;
Indice d'acide;
Tension interfaciale.

Pour les malthènes :

Indice d'iode;
Indice de saponification;
Indice d'acide;
Tension interfaciale;
Indice de réfraction;
Chromatographie de leurs solutions;
Tenue au froid.

Enfin, il convient de songer à mesurer la constante diélectrique qui peut peut-être varier avec le vieillissement.

On a cherché, après séparation des constituants des liants, huiles, résines, asphaltènes, à étudier par la méthode chromatographique ces différents constituants.

Les recherches n'en sont qu'à leur début, mais on peut déjà se rendre compte de différences sensibles dans la chromatographie des huiles extraites de bitumes suivant la provenance de ces bitumes.

En tout état de cause, la chromatographie permet la séparation des différents constituants des bitumes.

Les recherches vont être entreprises pour se rendre compte si la chromatographie d'un bitume varie plus ou moins avec le temps, suivant sa chromatographie initiale; en suivant les bitumes dans leur emploi, on essayera d'en déduire un essai permettant d'apprécier à la réception l'allure de comportement au vieillissement.

Une autre série de recherches pour le même objet est effectuée au moyen de la mesure des tensions superficielles des différents liants au contact de l'eau ou au contact de la soude.

Les premiers résultats sont en relation avec ceux de la chromatographie et montrent des différences extrêmement sensibles pour des bitumes ayant les mêmes caractéristiques commerciales, notamment en ce qui concerne les bitumes obtenus par distillation directe ou par coupage.

Si l'on veut bien se souvenir que la chromatographie indique les différences d'adsorption sélective des constituants du liant par rapport à l'alumine chromatographique, que les différentes mesures de tension superficielles des constituants indiquent les conditions d'équilibre d'un liant au point de vue colloïdal, si l'on admet que les caractères du liant au point de vue de l'étanchéité sont intimement liés à ses propriétés colloïdales, on conçoit sans peine l'intérêt que présentent ces mesures pour la définition et l'amélioration des liants.

De même, les différents brais ne se comportent pas de la même manière vis-à-vis des phénomènes tensio-actifs.

Séparons des asphaltènes les huiles d'un brai, on met en évidence dans chacun des constituants un certain nombre de principes actifs, mais quand on fait les mêmes déterminations sur le brai initial, on trouve un nombre plus faible que la somme des deux. Il faudrait arriver à repérer par ce moyen les forces qui relient les asphaltènes

aux malthènes et l'on pourrait peut-être arriver à déceler les forces qui les relient ainsi que les variations des propriétés correspondant aux variations des liaisons de ces valences secondaires. Toujours pour l'étude de ces valences secondaires, il y a lieu d'étudier les différences d'adsorption d'oxygène.

Enfin, il y a lieu de déterminer les coefficients d'adsorption des différents bitumes; cette détermination nous paraissant pouvoir nous donner des indications précieuses sur les propriétés colloïdales des bitumes.

Et ceci est d'autant plus important que les conditions économiques peuvent nous amener à traiter des bruts dont il serait capital de connaître la constitution colloïdale pour pouvoir, s'il y a lieu, l'améliorer.

On peut également aussi se servir des possibilités que nous offre le microscope électronique pour essayer de connaître la constitution intime des liants.

On a pu constituer une fiche d'état civil certes bien imparfaite pour deux raisons : d'abord elle comprend trop de tests et par conséquent est longue à établir, mais surtout, malgré sa complication — et bien que présentant une incontestable amélioration sur les spécifications actuelles — elle ne nous paraît pas présenter une certitude absolue.

Nous espérons qu'à la suite de nouvelles recherches, nous pourrions peu à peu l'améliorer.

Mais, dans toutes ces recherches, il faut se montrer extrêmement prudents quant aux déductions. N'a-t-on pas, par des traitements thermiques, ou même seulement par l'adjonction de solvants, profondément modifié l'allure colloïdale des liants? et par conséquent le produit primitif?

Quoi qu'il en soit, ces recherches, en précisant l'état civil des liants, permettent d'une part de les mieux connaître, d'autre part d'asseoir sur des données précises les résultats d'expérimentation pratique poursuivie par ailleurs.

Elles permettront ainsi de préciser les produits à employer pour obtenir à coup sûr les résultats favorables constatés dans les applications; cette alliance de la recherche de l'expérimentation et de l'empirisme nous paraît être la manière la plus féconde pour perfectionner la technique.

Mais une autre difficulté surgit.

Il conviendrait de définir un certain nombre de propriétés des liants ou mieux d'établir la concordance entre la propriété tangible que l'on demande à un liant et la définition physique mesurable que l'on est obligé de donner à cette propriété pour faire des expériences de laboratoire.

« Malheur au vague » a dit RENAN, « il vaut mieux le faux ».

Pour ne pas alourdir cet exposé, nous ne donnerons que quelques exemples.

En ce qui concerne la plasticité notamment, nous nous trouvons en face de deux définitions. L'une, pratique-physique, qui donne une idée de la plasticité en indiquant « qu'une matière est plastique quand elle est assez molle pour pouvoir être façonnée à la main ou mécaniquement et à la fois assez rigide pour conserver la forme qu'on lui

a donnée ». Mais cette définition ne peut être la base d'aucune mesure de plasticité ; on peut simplement, en l'état actuel de l'expérimentation, indiquer qu'une matière est plus ou moins plastique ou qu'elle cesse d'être plastique en appliquant notamment des constantes analogues à celle des limites d'ATTERBERG pour les argiles.

L'autre, mathématique, faisant intervenir les phénomènes de déformation d'abord uniquement élastique puis plastique et qu'on peut mesurer en employant notamment des actions de torsion et des mesures de tension triaxiales étudiées notamment par l'Ingénieur hollandais NIGBOER.

En ce qui concerne le fluage et la viscosité, il conviendrait de relier ces deux définitions si toutefois c'est possible et de préciser les zones respectives de ces déterminations avec évidemment discontinuité au voisinage du point de goutte ; il conviendrait peut-être d'apporter dans ces deux définitions un peu plus de précision et d'essayer de voir s'il n'y a pas possibilité d'envisager une concordance ; peut-être pourrait-on concevoir des températures d'esquifragilité et d'esquiviscosité, ces deux températures délimitant la zone où la nature physique du liant est indéterminée.

En ce qui concerne les essais de perméabilité, il conviendrait de déterminer la pression de l'expérimentation, car cette pression a un effet sensible sur les résultats, pas toujours du reste dans un sens des valeurs croissantes et de pénétrer davantage dans le mécanisme de la perméabilité.

L'expérimentation pratique peut poursuivre deux objectifs.

On peut essayer de se rendre compte du comportement des matériaux d'étanchéité, soit simplement en œuvre, soit lorsqu'ils sont soumis à certaines actions physiques ou chimiques.

On peut également rechercher l'amélioration des matériaux d'étanchéité.

* * *

L'étude du comportement des matériaux d'étanchéité en œuvre doit, pour être efficace, reproduire le mieux possible les actions *in situ*. Il conviendrait, après avoir défini les produits qui paraissent les plus importants, d'étudier leurs possibilités de conservation dans le temps.

Or, les deux ennemis du revêtement sont, sans conteste, le vieillissement et la réaction du support. Le premier provenant d'agents atmosphériques se propageant de haut en bas à travers l'étanchéité, le second de bas en haut ; il convient de protéger le noyau central contre ces deux actions.

C'est du reste un des buts que recherche l'étanchéité multicouche dont les parties armées ont pour but de limiter en épaisseur ces actions. On peut d'ailleurs renforcer cette action, notamment en s'opposant aux fissurations du support par application des indications figurant dans la brochure « Conditions d'exécution du gros-œuvre des Toitures-Terrasses », éditée par l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, et en protégeant les revêtements contre les actions extérieures par une protection appropriée.

Mais si l'on veut étudier en Laboratoire les effets de la fissuration et du vieillissement, il faut être assuré de reproduire en expérimentation, d'une façon aussi sincère que possible, le vieillissement et les fissurations subis par l'étanchéité *in situ*, d'où une nouvelle série de recherches à entreprendre pour définir des appareils et une méthode opératoire pouvant reproduire les actions naturelles.

Les épreuves que l'on fait subir aux produits pour réaliser soit disant un vieillissement accéléré sont en effet différentes suivant les Cahiers des charges et les Laboratoires. On préconise quelquefois le chauffage à 60° C pendant 72 h, alors que l'essai de vieillissement article 146 des Conditions Techniques du Bureau Veritas comprenait vingt-cinq cycles durant chacun une journée et comportait l'exposition de l'échantillon à un froid de — 10° C puis à une pluie artificielle, puis à l'action d'un arc électrique passant dans l'ozone ; après une nouvelle pluie artificielle, on le remet sous l'action de l'arc pendant 1,30 h.

Notons également que l'Institut du Caoutchouc, pour le vieillissement du caoutchouc, remplaçait l'épreuve à l'arc par une épreuve à l'ozone plus facile à régler.

Dans son ouvrage sur le bitume qui fait autorité en Amérique, ABRAHAM a, dans son test 102, décrit un appareil de vieillissement accéléré.

D'autre part, une Société américaine a mis au point un appareil qui, selon elle, permet de reproduire en faisant varier les cycles des vieillissements comparables à ceux observés *in situ* suivant des caractéristiques de climat déterminées.

Nous croyons savoir que le Laboratoire des Arts et Métiers possède un de ces appareils.

La différence marquée entre ces méthodes suffirait à elle seule à indiquer que des études sont à entreprendre pour mettre définitivement au point l'appareil qui pourrait donner un vieillissement accéléré, c'est-à-dire produire en un temps réduit les effets produits *in situ* par une exposition de plusieurs années.

Quoi qu'il en soit, cette étude doit être entreprise. Il conviendrait également de déterminer d'une façon précise les mesures que l'on veut effectuer sur les produits après vieillissement et les pourcentages de variations tolérables par rapport aux mêmes caractéristiques mesurées sur les produits avant essai.

Nous ne croyons pas, notamment que le rapport des asphaltènes aux malthènes puisse constituer à lui seul un indice de vieillissement, ce rapport étant variable suivant les différentes natures de bitume ; il ne saurait en valeur absolue être un indice de vieillissement.

Nous pensons par contre qu'une méthode susceptible de donner des résultats intéressants consisterait à déterminer pour le bitume à essayer, la fiche d'état civil la plus complète possible et de noter les variations des éléments de cette fiche au fur et à mesure des essais.

On pourra établir des tests précis auxquels devront satisfaire, non les constituants, mais les revêtements eux-mêmes ; on pourrait à notre avis utilement s'inspirer de la *Federal Specification SSR-521* des États-Unis ; en tout état de cause, une confrontation des différentes normes mondiales ne peut être que très utile.

Dans un article sur l'effet des Propriétés des Bitumes sur les mélanges bitumineux, MM. R. H. LEWIS et WELBORN préconisent, dans le n° 23 du *Public Roads* pour étudier l'action du vieillissement :

1° L'étude comparée de la résistance au cisaillement avant et après vieillissement ;

2° Relation entre le point de ramollissement et la pénétration des bitumes avant et après vieillissement ;

3° La relation entre la pénétration et la ductilité des bitumes récupérés, dans les mélanges avant et après vieillissement.

S'il était permis de se livrer à des hypothèses nous pourrions imaginer le vieillissement comme une rupture partielle et progressive de l'équilibre colloïdal qui peut aussi bien être causée par la transformation chimique de l'un des éléments (oxydation ou polymérisation des malthènes) que par des modifications physiques ou physico-chimiques, notamment des tensions interfaciales, ou des caractéristiques électriques.

En ce qui concerne l'influence de la fissuration du support il faut noter que le résultat dépend essentiellement de l'amplitude de la fissuration, de la vitesse de la réalisation et de l'alternance.

Il convient donc, dans une première série de recherches de déterminer les conditions de l'expérimentation pour que l'on se rapproche des conditions, certes défavorables, mais normales dans lesquelles risque de se trouver l'étanchéité et de faire subir les essais non-aux constituants mais au complexe lui-même.

* * *

Il conviendrait également de connaître comment les différents constituants d'une même étanchéité vont réagir entre eux et avec le support, et comment elle réagira dans le milieu extérieur.

En Amérique, où l'on connaît exactement l'origine des flux, il est une règle qui indique que les différents bitumes employés dans une même étanchéité doivent provenir d'un même flux ; une règle analogue semblerait recommandable pour les goudrons.

En France, par suite des circonstances économiques, nous ne pouvons avoir en toute sûreté le même renseignement ; il convient donc d'établir un test permettant de reconnaître les bitumes pouvant être employés simultanément dans une même étanchéité. Il est probable que ne peuvent être mélangés que les produits ayant des valences secondaires compatibles entre elles.

En ce qui concerne l'action des matériaux d'étanchéité soumis à certaines actions physiques et chimiques, il convient d'étudier celles auxquelles ces matériaux sont réellement soumis en œuvre, c'est-à-dire par suite de l'existence du support d'étanchéité, et nous pensons au point de vue de l'action de la chaux et au point de vue physique à la déperdition des huiles, soit par action de contact avec les supports

d'étanchéité ou les protections, soit par effet des pressions supportées, et enfin aux actions calorifiques, soit aux réactions lumineuses. Il convient également de regarder l'action mécanique de protection et l'action de l'atmosphère.

La modification de l'équilibre interne du liant sous des actions extérieures demande une étude très approfondie, car elle peut se traduire par la migration et la perte d'éléments nécessaires à la plasticité du liant ou de la base d'étanchéité.

L'étude de ces phénomènes a été entreprise par les *Laboratoires Veritas* et est en cours.

L'étude du comportement de l'étanchéité à l'égard des actions calorifiques ou lumineuses peut sembler s'apparenter à l'étude du vieillissement ; pourtant il y a lieu d'étudier plus particulièrement ces deux phénomènes en ce qui concerne notamment les variations de l'action suivant les rapidités de variation calorifique (choc thermique) ou les radiations particulièrement nuisibles (action lumineuse).

On pourra ainsi aménager tant la surface du support que la protection du revêtement pour conserver l'équilibre des constituants du liant et s'opposer à l'action calorifique ou lumineuse.

La protection d'un revêtement étanche, quel qu'il soit, est un facteur essentiel pour sa longévité. Les protections utilisées et préconisées actuellement sont en général très différentes de celles utilisées largement une vingtaine d'années ; nous voulons surtout faire allusion au béton richement dosé plus ou moins solide d'une étanchéité souvent insuffisante et exécutée sur de grandes surfaces sans le moindre joint permettant la dilatation et le retrait. Il existe aujourd'hui des procédés permettant d'exécuter des protections efficaces et durables sur les surfaces exposées aussi bien aux actions extérieures telles que les intempéries que mécaniques telles que la circulation ou le dépôt d'objets lourds ; enfin cette protection doit être facile à enlever pour pouvoir découvrir l'étanchéité.

Cette protection a fait l'objet de nombreuses études et, récemment encore, le *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* mettait la dernière main à une documentation qui, sous le titre DTG 11, devait préciser les protections de l'étanchéité des toitures-terrasses.

* * *

La deuxième série d'essais peut porter sur l'amélioration des liants en vue de leur application à l'étanchéité. Une étude très poussée en vue de leur utilisation pour les besoins routiers a été déjà entreprise et, en France notamment, les travaux du Président BOUTET, de MM. LACAU et LÉAUTÉ, des Ingénieurs en chef DURIEZ et LEROUX ont donné des résultats particulièrement intéressants.

Il convient de suivre une méthode analogue pour l'application de ces produits à l'étanchéité.

Une première possibilité d'amélioration est celle de l'adjonction de fillers, mais ici les propriétés que l'on veut améliorer sont la susceptibilité, la plasticité qui touche à l'hydrophobie, le vieillissement.

La première propriété a déjà été longuement étudiée pour l'usage routier des liants.

Les deux autres sont liées aux tensions superficielles relatives des fillers vis-à-vis des différents constituants des liants, soit pour favoriser l'adsorption de ces constituants et par conséquent l'action de barrage que forme le liant à la pénétration de l'eau, soit en favorisant la fixation de certains constituants essentiels par les fillers, constituer ainsi un réservoir permettant de redonner au liant modifié par le vieillissement les éléments dont il a besoin. Il est certain que l'étude de l'adsorption des différents éléments par les fillers pourrait être entreprise en se rapprochant de la technique de la chromatographie une fois celle-ci mise au point, et en employant comme poudre chromatographique les différents fillers retenus après une première sélection tenant compte de leurs propriétés physiques et des contre-indications chimiques notamment de leur caractère acide, neutre ou basique qui conditionne un emploi avec certains bitumes.

L'amélioration des liants a été également recherchée dans certaines régions plus favorisées que la nôtre quant aux ressources en caoutchouc et qui ont amélioré leurs liants routiers par incorporation de latex avec l'idée que cette incorporation jouerait également un rôle de réservoir pour les huiles.

Sans pouvoir songer à préconiser le latex pour l'amélioration des liants routiers, on peut pour certains usages industriels particuliers songer à une telle incorporation.

Mais l'amélioration des liants peut aussi être recherchée par une « reconstitution » des liants. Ce procédé n'est pas nouveau, il a été appliqué avec grand succès aux goudrons. A partir des goudrons directs, on a séparé les divers éléments, on les a classés en notant ceux qui étaient indispensables à un bon liant ; ceux qui pouvaient être nuisibles ou même simplement plus utiles dans un autre emploi, ceux qui devaient être améliorés et on a créé les goudrons reconstitués qui ont constitué un immense progrès pour la technique routière.

Rien n'empêche *a priori* de penser que l'on ne puisse opérer de la même façon pour les bitumes.

Oh ! certes, il doit s'agir d'opérer par séries de constituants ayant mêmes propriétés physico-chimiques et de procéder à des améliorations touchant les actions colloïdales.

S'il m'était permis de me livrer au jeu des anticipations sans y attacher du reste plus de valeur qu'à un jeu d'esprit, il me semble qu'un corps est d'autant plus apte à avoir des propriétés requises en étanchéité qu'il forme un équilibre colloïdal plus parfait et plus stable ; l'équilibre parfait doit entraîner une proportion définie entre les différents constituants avec une réserve des produits susceptibles d'évoluer avec le temps, c'est-à-dire malthènes mis en réserve par adsorption sur les fillers puisque les malthènes par oxydation ou polymérisation se transforment en asphaltènes, l'équilibre stable peut se concevoir par le fait que ce que j'appellerai les valences colloïdales ne sont pas libres, ce qui peut se manifester soit par des mesures électriques — les liaisons électriques étant toutes satisfaites — soit par l'étude du bilan des principes actifs des différents constituants.

Il apparaît en effet que certains constituants — notamment les huiles — qui varient lentement quand leurs principes actifs sont masqués dans les bitumes, évoluent avec une vitesse étonnante lorsqu'ils sont isolés et que leurs principes actifs sont libérés.

Certes, il convient de poursuivre des études qui s'avèrent longues et difficiles. Mais nous ne désespérons pas de voir le bitume reconstitué marquer les mêmes progrès que les goudrons reconstitués.

Dans le même ordre d'idées, citons l'évolution de la fabrication des feutres ou toiles imprégnées.

Le document précise une imprégnation minimum de 140 %. C'est-à-dire 140 de liant pour 100 de produit brut. On a donc augmenté le pourcentage d'imprégnation minimum ; on a tenu ainsi à montrer l'influence prédominante sur la qualité des feutres du degré d'imprégnation, tant pour diminuer leur pénétration par l'eau que pour empêcher les attaques d'origine biochimiques, bien que les expérimentations faites, notamment en Allemagne avant guerre, aient montré que cette attaque était très rare.

Pour arriver à ce taux d'imprégnation dans l'état actuel de la technique, on est amené à employer comme support des feutres d'excellente qualité, d'où également obligation indiquée dans le label d'employer des feutres contenant 85 % de chiffons.

Parallèlement à l'établissement de ces conditions particulières sévères qui assurent aux utilisateurs de feutres sous label une qualité impeccable des produits, il convient de poursuivre une expérimentation précisant le comportement sous les différentes actions que peuvent avoir à subir des feutres imprégnés suivant la constitution des feutres, leur imprégnation, leur mode d'imprégnation.

A ce sujet, indiquons que des expériences pourraient être à notre avis utilement entreprises pour savoir d'une part s'il n'y aurait pas lieu d'améliorer

le liant d'imprégnation (bitume ou goudron) par la fillerisation par exemple et s'il n'y aurait pas intérêt à traiter les feutres préalablement à leur imprégnation.

Déjà une première série d'expérimentations a été entreprise pour étudier l'absorption d'eau de différents feutres soumis à des immersions alternées soit avec un chauffage, soit avec un refroidissement, mais il convient de poursuivre méthodiquement ces essais pour en préciser les résultats et connaître l'influence des méthodes d'imprégnation.

Enfin, il y a lieu de poursuivre les études en vue d'étudier les différents matériaux pouvant être imprégnés de bitume et servant de supports aux étanchéités multicouches.

Il me faut conclure.

La technique de l'Étanchéité a passé le stade des tâtonnements. La brochure éditée par l'*Institut National Technique de l'Étanchéité* en collaboration avec l'*Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics* a pu dégager des règles précises concernant tant la conception du gros-œuvre et des supports que les propriétés et la fabrication des produits à mettre en œuvre.

On peut être assuré qu'en confiant les travaux d'étanchéité à des entreprises spécialisées et en appliquant les règles de la brochure on obtiendra une étanchéité efficace et durable.

Mais il convient de procéder à une série de recherches et d'expériences, en vue d'abord d'identifier plus complètement les matériaux employés et essayer l'influence de leur composition sur leur comportement en étanchéité, ce qui permettra leur amélioration; cette expérimentation doit également pouvoir permettre de se rendre compte si les résultats acquis l'ont été dans les conditions économiques les meilleures ou si, au contraire, entraîné par le désir d'obtenir une étanchéité à l'abri de toute critique, on n'a pas été au delà des quantités strictement indispensables, et si une étude plus poussée ne permet pas de réaliser une étanchéité satisfaisante à moindre frais, bien qu'il y ait lieu de remarquer qu'une très grande partie du prix de revient provient des frais de chantier.

Mais il ne faut pas, par contre, chercher l'économie à tout prix.

Ce serait une grave erreur que de vouloir faire de l'étanchéité à bon marché. C'est au contraire un procédé de qualité qui peut par surcroît n'être pas onéreux.

C'est ainsi que, lors de l'emploi de l'étanchéité multicouche dans les travaux publics ou dans les immeubles, on est arrivé à des résultats remarquables dont nous ne citerons que quelques-uns.

Prenons d'abord le Barrage de Génissiat.

Les visiteurs, techniciens ou profanes, ne peuvent qu'admirer du haut de la route qui surplombe le barrage, la pureté de ses lignes, l'harmonie de ses volumes, tels que les a conçus l'éminent Architecte-Urbaniste qu'est M. LAPRADE, assisté de M. BOURDEIX, Architecte.

L'étanchéité de l'usine est basée sur le principe de l'étanchéité multicouche.

Dans un tout autre domaine, signalons l'étanchéité de tunnels par chape de bitume armé à la station d'embarquement des phosphates de Casablanca.

Les travaux du Génie Civil de cette station ont été exécutés par les Établissements FOURRE et RHODES, pour le compte de l'*Office Chérifien des Phosphates*.

L'infrastructure, soumise aux fluctuations des marées, comporte une galerie souterraine et une série de tunnels. L'ensemble est construit dans un remblai à la mer de 13 m de hauteur qui devait être recouvert après achèvement des travaux d'un stock de phosphate pulvérulent d'une quinzaine de mètres d'épaisseur.

En prévision d'enfoncements importants, la chape de bitume armé a été appliquée à l'intérieur des ouvrages à marée basse. Ces derniers ont été construits par tronçons indépendants. La longueur du tunnel est de 60 m séparés en quatre tronçons par trois joints de déformation. La section du tunnel est 3,20 m × 3,26 m.

Bien que les tassements aient atteint jusqu'à 90 cm en leur milieu et 40 cm à leurs extrémités, l'étanchéité s'est conservée sans défaillance depuis 19 ans que les travaux ont été exécutés.

Le procédé Multicouche a permis de réaliser à Schlieren (Suisse) par l'emploi d'un procédé multicouche mis au point par une filiale d'une firme française, une toiture qui contient un réservoir d'eau servant à l'industrie de la teinturerie, ce réservoir ayant environ 1 500 m² et ayant une hauteur d'eau de 1,60 m.

En dehors de cette application industrielle, citons la salle souterraine de la Banque de France à Paris qui est à la cote + 10, c'est-à-dire à 14 m au-dessous de la nappe aquifère et comporte de nombreuses salles dont : les salles d'or, salle du personnel, etc...

Notons encore la réalisation toute récente de la Centrale américaine d'Harnes dans le Pas-de-Calais, avec des matériaux français et enfin n'oublions pas que les fontaines et bassins du Trocadéro et même tout le revêtement des salles du Trocadéro ont été réalisés avec une étanchéité multicouche.

La toiture-terrasse a suffisamment d'avantages sur la toiture traditionnelle pour qu'elle n'ait pas besoin par surplus d'être plus économique.

Au point de vue de l'utilisation pratique, elle permet l'aménagement des étages supérieurs et même du toit lui-même, soit au point de vue industriel, soit, ce qui n'est déjà presque plus une anticipation, comme lieu de pose et d'envol d'hélicoptères, et de ce point de vue tous les bâtiments publics et notamment les préfectures, les bâtiments de l'Administration postale, les gares.

Au point de vue confort, il suffit de se rendre compte des avantages incalculables qu'offrent ces terrasses aménagées en jardins pour les enfants et lieux de repos pour les employés pouvant être utilisées aux heures des repas, en solaria pour les malades en jardins-piscines, formant la solution du rayon de soleil dans nos villes, pour comprendre l'énorme succès remporté sous toutes les latitudes, sous tous les climats, à toutes les altitudes, par la toiture-terrasse.

Enfin, signalons que la toiture-terrasse permet la surélévation des immeubles, problème qui est à l'ordre du jour pour résoudre la crise du logement, notamment à Paris.

A notre avis, l'idée de la toiture-terrasse rendue de plus en plus économique est une erreur.

Même en employant des produits de premier choix et en confiant leur mise en œuvre à des professionnels exercés, la toiture-terrasse ne revient pas plus cher qu'une couverture traditionnelle, et, seule, l'adaptation d'une toiture-terrasse à des fins particulières peut augmenter le prix de revient ; mais vouloir dans ce cas trouver dans l'emploi de la toiture-terrasse des sources d'économies trop substantielles aux dépens de la qualité est à la base des déboires des couvertures à base d'étanchéité.

C'est pourtant un errement fréquent chez les architectes qui, ayant eu des dépassements d'estimation dans le gros-œuvre, sont tentés de rétablir l'équilibre par des économies massives dans la couverture, ce qui leur est facile étant donné la gamme étendue des produits d'étanchéité, mais ne peut conduire qu'à de graves déboires.

C'est une méthode à proscrire formellement.

Mais il y a un cas intermédiaire plus délicat. C'est le cas soit des couvertures semi-provisoires, soit des couvertures de bâtiments industriels qui, tout en nécessitant une bonne étanchéité n'ont point à avoir une protection aussi absolue que des locaux d'habitation ou abritant des machines de valeur.

Le problème doit être étudié avec beaucoup de soin et en tenant compte des données suivantes :

La moindre qualité des produits employés n'est jamais une véritable économie.

La mise en œuvre doit toujours être impeccable et faite par des entrepreneurs spécialisés ;

L'économie peut seulement être recherchée dans la composition du complexe d'étanchéité en ne perdant pas de vue que cette composition transitoire doit permettre ultérieurement si besoin est le parachèvement du complexe.

Ainsi donc, si l'ensemble des produits d'étanchéité permet une gamme particulièrement étendue de couvertures de prix différents, il ne faut jamais rechercher l'économie dans la qualité des produits employés ni dans la mise en œuvre, mais établir après une étude complète la composition du complexe en fonction du but recherché.

La toiture-terrasse est la toiture de l'avenir, n'hésitons pas à y apporter tous les perfectionnements désirables ; nous serons sûrs alors qu'elle s'imposera.

Et si, en terminant, il m'était permis d'émettre un souhait, espérons que les études entreprises permettront par l'étude poussée des constituants des produits d'étanchéité de trouver la possibilité d'obtenir un produit impeccable à partir des éléments que la conjoncture économique internationale nous réserve.

J'ai le ferme espoir que l'esprit chercheur de nos savants joint à l'empirisme réaliste de nos constructeurs et entrepreneurs dotera la France d'une méthode impeccable qui puisse s'imposer à l'étranger et donner à notre pays des possibilités d'exportation après avoir contribué à sa reconstruction.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

DISCUSSION

M. MOROSINI. — Parmi les photographies qui nous ont été montrées, je désirerais savoir combien il y a de terrasses qui ont été réalisées avec le procédé multicouche.

M. BRESSOT. — Je regrette de ne pouvoir vous indiquer les entreprises qui ont construit les terrasses qui vous ont été présentées car je me suis fixé comme règle de ne citer aucun nom de firme ou de procédé au cours de cet exposé.

M. MOROSINI. — J'ai l'impression que les terrasses anciennes dont vous avez parlé ont surtout été réalisées avec d'autres procédés que les procédés multicouches et il se peut que les procédés nouveaux permettent d'obtenir de meilleurs résultats. Mais il y a eu tant de déboires qu'on est fondé à dire : « C'est très bien la terrasse, mais il faut être certain de sa bonne et durable étanchéité ».

M. LE PRÉSIDENT. — Le problème est aujourd'hui dominé par la certitude qu'on a qu'il est possible de faire, à l'heure actuelle, des terrasses étanches. Les exemples multiples que vous avez vus justifient l'intérêt qu'il y a à faire des expériences pour essayer d'améliorer la question. Sur ce point, il faudrait préciser un certain nombre de choses.

M. BRESSOT a dit qu'une des difficultés essentielles résidait dans les liants. Ce problème nous a été posé à nous, routiers, comme aux Architectes. Il n'est pas encore complètement résolu. On trouve encore, soit en France, soit à l'étranger, certaines incertitudes sur la qualité des liants qu'on emploie. Je voudrais en donner deux exemples intéressants.

L'un date de 1942 et l'autre, je dirais presque d'hier. Ils sont tous deux relatifs au goudron. En 1941, j'étais amené à voir fabriquer des câbles pour des ponts suspendus ; j'ai vu alors qu'on les plongeait dans un liquide noir destiné à les protéger. J'ai posé la question de savoir comment on les protégeait ; on m'a répondu : « Avec du goudron ». J'ai alors demandé : « Quel est ce goudron ? Vous faites des essais ? » — « Non m'a répondu mon interlocuteur, j'en prends à telle usine à gaz et j'en suis content ». J'ai eu la curiosité de faire procéder d'abord à une enquête puis à effectuer des analyses ; j'ai constaté que cette usine était privée de charbon normal et qu'elle utilisait jusqu'à du charbon de bois pour faire du gaz, ce qui expliquait pourquoi le goudron contenait, entre autres produits, une part non négligeable d'acide acétique. Il est inutile de vous dire que les quelques difficultés que nous avons constatées ont facilement trouvé là leur origine.

Deuxième exemple : Il s'est présenté à mon esprit au cours d'une conférence faite par un Ingénieur de laboratoire anglais. Lorsque je lui ai posé la question : « Quelle est la nature du goudron que vous employez ? » Il m'a répondu : « La meilleure que nous pouvons acheter en Angleterre. » En faisant cela, il était sincère et ce n'était pas très étonnant car les Anglais utilisent toujours dans les usines les mêmes charbons qui produisent le même goudron. Ils se sont attachés moins que nous aux spécifications des goudrons utilisés, car nos usines à gaz, elles, sont approvisionnées en charbons divers, américains, de la Ruhr ou d'ailleurs. C'est pourquoi nous avons dû être beaucoup plus sévères que les Anglais. Encore ne sommes-nous pas certains de tenir compte de toutes les variables indispensables à caractériser le produit.

Au point de vue bitume, c'est le même problème. Au début on a utilisé des bitumes américains. De plus en plus on a des bitumes de synthèse, des bitumes de distillation, provenant

de l'Irak et d'origines différentes, et on ne se méfie pas suffisamment de ce que ce n'est pas le même produit. Aux environs de 1936, on a utilisé des bitumes français au lieu d'utiliser des bitumes américains. Un beau jour, nous avons eu quantité d'insuccès dont nous ignorions l'origine. En cherchant nous avons trouvé. Dans un cas particulier c'était M. MEYER, le Maire du Havre qui ayant constaté que les pétroles bruts sentaient très mauvais dans des conduites non étanches, avait manifesté des exigences formelles vis-à-vis de la firme qui faisait le raffinage (il avait même été jusqu'à faire fermer les conduites parce que cela incommodait les voisins). La firme a alors fait ajouter au départ de l'Irak des soudes, des potasses ou produits alcalins pour neutraliser les produits sulfurés qui se trouvaient dans le pétrole. Lorsqu'on a distillé le fuel, ces soudes, ces produits alcalins ne sont pas partis et le bitume, résidu de la distillation, les contenait tous. Ainsi il était beaucoup plus alcalin et comme on ne faisait pas la mesure de l'alcalinité du liant, on a eu quantité d'ennuis. Les bitumes américains étaient parfaits, on pouvait les utiliser en toute connaissance de cause ; il n'en était pas de même des bitumes d'autres provenances. Quand on en a connu la raison, on a constaté qu'on pouvait utiliser ces bitumes préparés en France, mais à la condition d'y apporter les modifications voulues.

Les quelques exemples que je viens de donner montrent qu'il n'est pas toujours aussi simple d'obtenir que les intéressés eux-mêmes ne négligent pas certains facteurs essentiels et je pourrais même dire qu'il n'est pas sûr que les Laboratoires sachent les distinguer tous, c'est-à-dire sachent trouver toutes les caractéristiques qui sont susceptibles de déterminer un corps ; il peut à tout moment en surgir de nouvelles qu'on avait jusque-là ignorées.

Autre problème, en admettant que vous puissiez connaître les normes et les liants, il faut pouvoir les classer après usage. Ceci nécessite une connaissance encore plus complète de ce qui se passe dans la nature. Quand vous comparez deux revêtements, il ne faut pas oublier que ceux-ci ont pu être placés dans des conditions différentes, sur des sols différents, qu'ils ont subi des transformations dues à des conditions atmosphériques différentes. Il y a des quantités de variables qui sont intervenues entre le moment où ils ont été mis en place et le moment où on les examine et on ne peut pas les replacer exactement dans leur cadre pour les comparer. Ainsi les Anglais, à grand frais, ont refait deux fois des pistes de routes, cherchant à faire des essais en ne modifiant chaque fois qu'un seul élément, afin d'en tirer des conclusions sûres ; finalement ils se sont aperçus que les essais n'étaient pas comparables.

Une fois qu'on aura classé les liants aptes à certains usages, il faudra essayer de trouver au laboratoire un moyen qui permette de les classer dans le même ordre que celui dans lequel ils se placent dans la nature, avec des essais de temps beaucoup plus réduits, de façon qu'un essai de laboratoire de quelques heures permette de choisir le meilleur liant susceptible de résoudre un cas nettement précisé.

Ces programmes que je vous expose bien sommairement et peut-être peu clairement, représentent des années d'études, des difficultés considérables, et on peut dire qu'à l'heure actuelle aucun laboratoire au monde, aucun technicien au monde, n'a encore résolu totalement le problème.

En terminant, je remercie M. BRESSOT d'avoir exposé le sujet de sa conférence d'une façon aussi complète et aussi précise.



Photo Chevojon.

Hôpital maritime de Lorient. Terrasse-Solarium.



Photo Chevojon.

Bassin du Palais de Chaillot. Aspect nocturne.

MATÉRIEL DE CHANTIER, N° 4

LE CONCASSAGE ET LA FRAGMENTATION DES ROCHES

III

LE ROLE
DE LA DENTURE DES CONCASSEURS

Par **M. Albert JOISEL**, Ancien élève de l'École Polytechnique,
Chef de Service aux Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics.

SOMMAIRE

	Pages.		Pages.
INTRODUCTION	2	III. — Variation de l'effet de paroi avec la dimension maxima des fragments.....	12
CHAPITRE I. — Méthodes d'essai	2	CHAPITRE III. — Influence de la denture sur les produits concassés	13
I. — Définitions	2	I. — Dimension maxima des produits concassés.....	13
II. — Concasseur d'essai.....	3	II. — Granulométrie des produits concassés.....	18
III. — Granulométrie des fragments.....	4	III. — Débit	20
IV. — Forme des fragments	4	IV. — Forme des fragments	22
CHAPITRE II. — Effet de paroi des dentures.....	5	CONCLUSION	27
I. — Principes	5		
II. — Variation de l'effet de paroi avec le pas de la denture	5		

INTRODUCTION

Ce mémoire est la suite des deux études publiées dans les *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics* en juin et décembre 1948, sous le même titre général : **Le Concassage et la Fragmentation des roches** (n^{os} 1 et 2 de la série MATÉRIEL DE CHANTIER). Il relate les recherches poursuivies en 1949 sur ce sujet aux *Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics*.

CHAPITRE PREMIER

MÉTHODES D'ESSAI

L'étude précédente avait porté sur l'influence de la course des concasseurs sur la granulométrie des produits.

Nous en avons repris certains principes que nous rappellerons brièvement.

I. — DÉFINITIONS

A. — DISTANCE DES SURFACES BROYANTES. RÉGLAGE

1. — Le *réglage* est l'écart moyen des surfaces broyantes lors de la dernière compression des matériaux, avant la sortie du concasseur. Par exemple, dans un concasseur

à mâchoires (ou un concasseur giratoire), l'extrémité de la mâchoire mobile (ou de la noix) oscille entre deux positions GN et G'N' (fig. 1). Soit NG' parallèle à UH. La « tranche de matériaux » GHNU est comprimée une dernière fois en G'HN'U avant de franchir la fente.

Le *réglage* est donc $r = \frac{r_1 + r_2}{2}$.

RÉSUMÉ

Les mâchoires des concasseurs portent habituellement des dents. Celles-ci s'usent assez rapidement. Il en résulte que le concassage s'effectue avec des dentures variables. Qu'en résulte-t-il pour les produits ? Est-il nécessaire ou utile de remplacer les mâchoires dès qu'elles sont aplanies ? C'est pour répondre à ces questions que la présente étude a été entreprise, avec un gneiss du Centre.

Elle a montré que les mâchoires dentées des concasseurs n'améliorent ni la granulométrie, ni la forme des produits. Elles n'exigent pas moins de puissance que les mâchoires plates. Elles ne permettent qu'une faible augmentation de débit.

SUMMARY

It is customary for the jaws of crushers to be indented. The indentations wear down rather rapidly, with the result that the crushing surface becomes uneven. What is the effect on the product ? Is it necessary or advisable to replace the jaws as soon as they are worn down ? The present investigation has been made in order to answer these questions, using gneiss from the Centre.

The investigation has shown the toothed jaws of crushers do not improve either the size or the shape of the product. They require as much power as plain jaws and their output is only slightly larger.

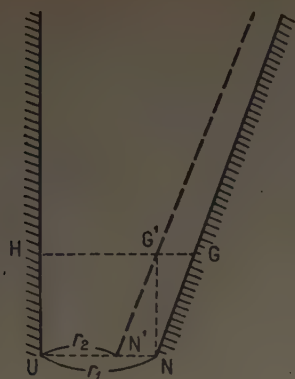


FIG. 1.

La distance moyenne maxima des surfaces broyantes pour cette dernière tranche est :

$$h = \frac{GH + NU}{2}$$

B. — COURSE

2. — Course à la fente.

$$NN' = r_1 - r_2.$$

Course moyenne pour la dernière tranche :

$$C = \frac{GG' + NN'}{2}$$

Course relative pour la dernière tranche :

$$c = \frac{C}{h}$$

II. — CONCASSEUR D'ESSAI

COMPRESSION DES MATÉRIAUX

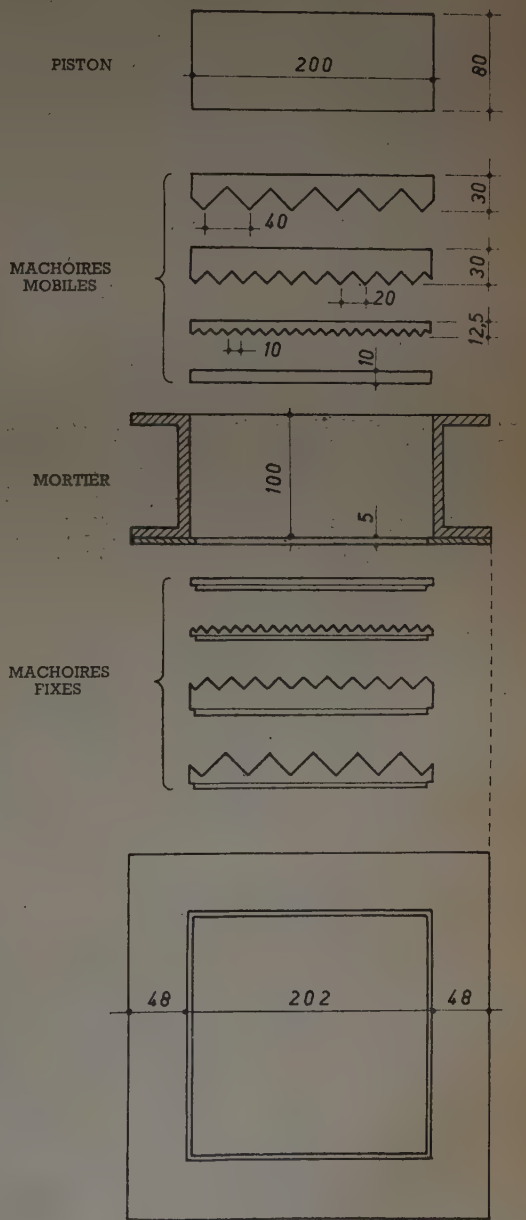
3. — Pour les essais, la compression des matériaux a été réalisée par une presse AMSLER pouvant exercer un effort de 500 t.

Les surfaces de compression y sont sensiblement parallèles. Cela ne correspond pas exactement à la plupart des concasseurs où l'angle de prise θ est voisin de 20° et où la distance maxima des surfaces broyantes n'y est pas constante, même dans une « tranche » de matériaux. Cependant, si φ est l'angle de frottement du matériau sur la surface broyante, la condition $\theta < 2\varphi$ nécessaire pour éviter le sautillerment des fragments, est toujours satisfaite dans les appareils usuels à surfaces broyantes dentées. On peut donc considérer que les deux efforts principaux résultants exercés sur chacun des fragments sont bien parallèles, ce qui est l'essentiel.

Appareil à piston.

4. — L'appareil utilisé comme concasseur comprend un mortier carré, une mâchoire fixe (au-dessous des matériaux), une mâchoire mobile (au-dessus) et un piston (fig. 2).

Les deux mâchoires peuvent être plates ou dentées. Les dents sont limitées par des dièdres de 90° . Leur pas est de 10, 20 ou 40 mm. Les mâchoires sont toujours disposées de telle sorte que les dents soient en quinconce.



Cotes en mm

FIG. 2.

Mesure de la distance des surfaces broyantes.

5. — Il est très facile de mesurer avec un double-décimètre la distance des plateaux de la presse à leurs quatre coins. Si ces mesures sont exactes la somme de deux mesures correspondant à deux coins opposés est égale à la somme des deux autres. C'est une vérification de la justesse des opérations.

La moyenne des quatre mesures est la distance moyenne h' des plateaux.

Soient :

m_1 l'épaisseur moyenne de la mâchoire fixe ou de la mâchoire mobile;

m_2 l'épaisseur du piston.

(Pour les mâchoires dentées, on prend l'épaisseur à la hauteur moyenne des dents).

La distance moyenne des surfaces broyantes est :

$$h' = (2m_1 + m_2).$$

Avant la compression, c'est la distance initiale des mâchoires.

Après la compression, c'est le réglage final.

III. — GRANULOMÉTRIE DES FRAGMENTS

6. — Tous les tamisages ont été effectués sur des passoirs normales (norme X. 11 501). La dimension d'un fragment est le diamètre de la passoire qui le laisse juste passer.

La roche utilisée provient des carrières de Pagnac. C'est un gneiss porphyroïde de bonne qualité.

Éléments fins.

Ce terme est ambigu. C'est pourquoi nous avons adopté une définition précise : Les fragments initiaux à concasser étant de dimension à peu près uniforme (de type 31,5/60 mm), nous considérons comme éléments fins, les fragments inférieurs à 10 mm.

IV. — FORME DES FRAGMENTS

7. — La longueur l , la largeur d et l'épaisseur e d'un fragment sont celles du parallélépipède rectangle de volume minimum qui lui est circonscrit (en général, la « dimension » d'un fragment est voisine de sa largeur).

MESURE DES DIMENSIONS

Le pied à coulisse peut seul donner les trois dimensions d'un fragment, mais étant donné le nombre considérable de fragments qui ont dû être mesurés au cours des essais (environ 4 000), une méthode plus automatique a été adoptée.

Deux plaques de tôle OA et OB de 500 mm de longueur, 100 mm de largeur et 3 mm d'épaisseur forment un certain angle en O (fig. 3). La plaque inférieure OA repose sur

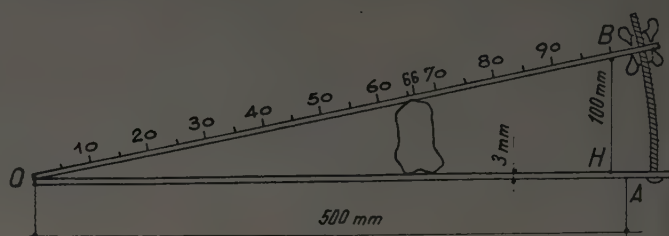


FIG. 3.

une table. Une règle graduée de 0 à 100 est fixée à la plaque supérieure, la graduation 0 étant en face du sommet intérieur de l'angle et la graduation 100 étant en B. L'angle est réglé au moyen d'une vis et d'écrous à oreilles, de façon que la distance verticale BH du point B à la plaque OA soit égale à 100 mm.

L'opérateur met l'appareil devant lui, l'angle O tourné vers la gauche. Il prend le fragment à mesurer dans la main droite. Il en apprécie à l'œil la direction du parallélépipède circonscrit de volume minimum. Il le tient ensuite debout (la longueur l étant verticale), la largeur d étant orientée en avant, et l'épaisseur e de gauche à droite. Il introduit le fragment entre les tôles de droite à gauche jusqu'à ce que le fragment soit coïncé. Il lit sur la règle graduée la dimension l . Il fait ensuite pivoter le fragment d'arrière en avant de 90° entre ses doigts, et fait la même opération; il lit d . Enfin il fait pivoter le fragment de droite à gauche de 90°, fait de même et lit e .

Toutes les mesures ont été faites par le même opérateur M. Pierre SOULAT, préparateur aux Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics, afin de limiter le facteur personnel des mesures.

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES FORMES

8. — Nous utiliserons le carré des formes de M. PAVILLON (fig. 4) :

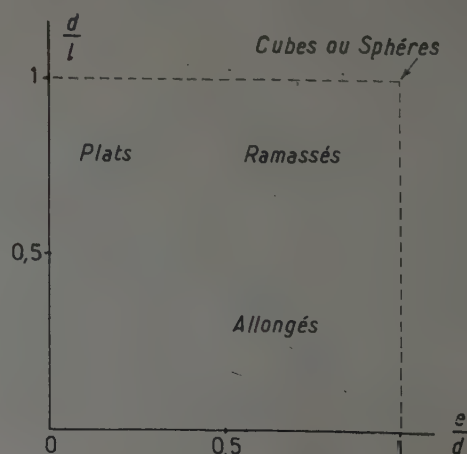


FIG. 4.

On porte en abscisse le rapport $\frac{e}{d}$ et en ordonnée le rapport $\frac{d}{l}$. La position du point représentatif d'un fragment

dans le carré indique la forme :

Au nord-est les fragments ramassés;
Au nord-ouest les fragments plats;
Au sud-est les fragments allongés.

CHAPITRE II

EFFET DE PAROI DES DENTURES

I. — PRINCIPES

9. — Soit β la compacité d'un ensemble de fragments (proportion des pleins par rapport au volume total). En milieu indéfini une surface fictive quelconque S coupe les fragments suivant une aire βS . Mais si les fragments sont dans un concasseur, la surface intérieure broyante les rencontre suivant une aire nulle. Dans la zone infiniment voisine des parois, la compacité des fragments est donc nulle. Si l'on considère les zones parallèles infiniment minces qui s'éloignent de plus en plus des parois, leur compacité croît de 0 sur la paroi à β à partir d'une certaine distance D fonction de la grosseur des fragments (et voisine de $\frac{d}{2}$ si d est la dimension des plus gros fragments). L'effet de paroi est donc d'autant plus important que les fragments sont plus gros.

Tout se passe donc, du point de vue de la compacité totale, comme si le volume apparent à l'intérieur du concasseur était réduit d'un volume kSD (S étant la surface des parois et k un coefficient inférieur à l'unité et dépendant de la granulométrie des fragments) à condition que les rayons de courbure de la surface S soient toujours très grands par rapport aux fragments.

APPLICATION AU CONCASSEUR D'ESSAI

10. — Les fragments essayés étant tous supérieurs à 12,5 mm, leurs dimensions ne sont pas négligeables par rapport à tous les rayons de courbure des surfaces broyantes, qui présentent des dièdres nombreux, en particulier pour les surfaces dentées de faible pas. Néanmoins, en adoptant un coefficient k convenable on peut supposer que le principe de l'effet de paroi est applicable. Nous verrons d'ailleurs que les déductions théoriques sont confirmées par l'expérience.

Soit L la dimension intérieure de la section carrée du mortier d'essai (fig. 2), h la distance des surfaces broyantes, et d_0 la densité apparente des matériaux en milieu indéfini.

11. — a) **Mâchoires plates** : La surface intérieure du concasseur est

$$S = 2L^2 + 4Lh.$$

Le poids de matériaux dans le concasseur est

$$P = L^2hd_0 - kDd_0(2L^2 + 4Lh) = L^2hd_0 - K(2L^2 + 4Lh)$$

en posant $kDd_0 = K$.

D'où :

$$(1) \quad h = \frac{P}{L^2d_0 - 4KL} + \frac{2KL^2}{L^2d_0 - 4KL}.$$

Si l'on porte sur un graphique P en abscisse et h en ordonnée, on doit donc obtenir un diagramme linéaire, aux dispersions près.

12. — b) **Mâchoires dentées** :

$$S = 2L^2\sqrt{2} + 4Lh$$

$$P = L^2hd_0 - K'(2L^2\sqrt{2} + 4Lh).$$

D'où :

$$(2) \quad h = \frac{P}{L^2d_0 - 4K'L} + \frac{2K'L^2\sqrt{2}}{L^2d_0 - 4K'L}.$$

En première approximation on peut prendre $K = K'$. Et d'ailleurs le terme $4KL$ est assez petit devant le terme L^2d_0 ($4KL$ est de l'ordre de 100 g/cm pour les fragments utilisés et L^2d_0 de l'ordre de 600 g/cm). Les représentations graphiques dans le système (P, h) doivent donc être des droites sensiblement parallèles, pour les différentes dentures.

II. — VARIATION DE L'EFFET DE PAROI AVEC LE PAS DE LA DENTURE

A. — MÉTHODE EMPLOYÉE

13. — Le mortier du concasseur d'essai étant posé sur une table, muni à sa partie inférieure d'une mâchoire plate, on y introduit un poids P de fragments. On les répartit grossièrement à la main (toutes les opérations sont faites par le même opérateur). On laisse descendre par-dessus la seconde mâchoire plate. On mesure ensuite l'épaisseur globale des fragments et des mâchoires aux quatre coins. La somme des mesures correspondant à deux coins opposés doit être égale à la somme des deux autres. C'est une vérification de la justesse des opérations. En retranchant de la moyenne des quatre mesures l'épaisseur moyenne

POIDS des fragments (g)	DISTANCE MOYENNE DES SURFACES BROYANTES pour les différentes mâchoires (mm)				OBSERVATIONS
	Pas 0 mâchoires plates	Pas 10	Pas 20	Pas 40	
50	15	11	14	14	24 fragments
100	13	12	14	15	41 —
150	16	12	16	17	60 —
200	16	11	16	18	82 —
250	17	14	16	19	
300	16	14	19	21	
350	15	17	19	21	
400	16	16	19	21	
450	18	17	20	21	
500	19	16	21	23	
600	19	18	23	25	
700	22	20	25	25	
800	24	22	27	28	
900	23	23	27	27	
1 000	25	26	28	32	
1 200	30	30	31	31	
1 400	32	35	36	37	
1 650	36	34	39	40	
2 000	43	40	45	50	
3 000	60	60	64	65	
4 000	80	79	81	82	
5 000	97	94	99	102	
TOTAL	652	621	699	734	
MOYENNE	29,6	28,2	31,8	33,4	
dh.....		— 1,4	2,2	3,8	

des deux mâchoires, on en déduit facilement la distance moyenne des surfaces broyantes h .

La même opération est faite pour les mêmes fragments avec les mâchoires dentées de pas 10 mm, avec celles de pas 20 mm, et avec celles de pas 40 mm.

Les quatre opérations sont répétées avec des poids échelonnés convenablement de 50 à 5 000 g. On obtient ainsi une centaine de mesures moyennes de h .

La même série d'essais est renouvelée pour les différentes classes de fragments : 12,5/20, 20/31,5, 31,5/40, 31,5/60 et 12,5/60 mm (cette dernière classe étant un mélange en parties égales en poids des quatre premières).

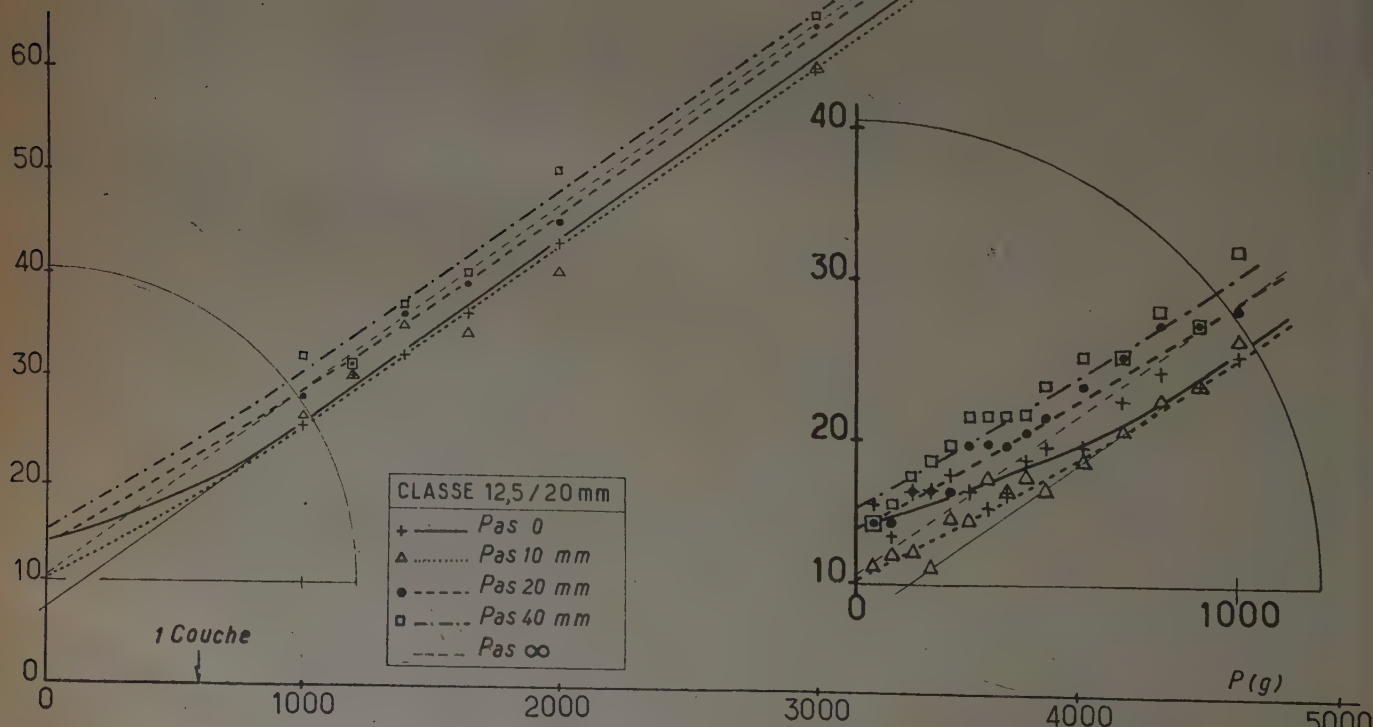


FIG. 5.

14. — B. — RÉSULTATS DES ESSAIS POUR LA CLASSE 12,5/20 mm.

Ces résultats sont reproduits sur le graphique de la figure 5. Pour tracer les courbes représentatives commodément, on procède de la façon suivante : On prend les centres de gravité des points 3 à 3, par exemple pour 50, 100 et 150 g, puis pour 200, 250 et 300 g, etc. On fait passer ensuite une courbe continue le plus près possible des divers centres de gravité obtenus. Dans les cas difficiles, on groupe les points 3 à 3 de différentes manières.

L'observation du graphique conduit aux constatations suivantes :

15. — 1° On trouve pour chaque genre de mâchoires, des points bien alignés à partir d'une certaine abscisse. Cette abscisse correspond à un poids de fragments un peu supérieur à celui d'une couche. Il est facile d'expliquer cette constatation car les raisonnements que nous avons faits à propos de l'effet de paroi supposent que la répartition des fragments est homogène dans l'espace libre entre les surfaces broyantes, ce qui ne peut pas être réalisé quand le nombre de fragments est insuffisant pour constituer au moins une couche. Chaque courbe admet donc une asymptote.

16. — 2° Les quatre droites obtenues pour les différents pas des dentures sont très sensiblement parallèles : leurs coefficients angulaires sont les mêmes à 1 % près. C'est bien ce qui était prévu théoriquement (n° 12). Ce parallélisme justifie la comparaison des moyennes des distances h des surfaces broyantes pour les différents pas de denture.

La valeur négative — 1,4 trouvée pour dh_{10} ne peut être due qu'à la dispersion des mesures, en particulier pour les faibles valeurs de P .

Si h augmentait indéfiniment, il serait d'ailleurs logique que l'effet de paroi des mâchoires fût négligeable à côté de l'effet de paroi des surfaces latérales. La densité apparente limite des fragments serait alors d'après ce qui précède (n° 11) :

$$\frac{P_{\infty}}{L^2 h_{\infty}} = d_{\infty} = d_0 - \frac{4K}{L}$$

La densité apparente des matériaux entre les mâchoires est facile à calculer :

$$d = \frac{P}{L^2 h}$$

Elle croît constamment avec l'épaisseur de la couche, comme le montre la figure 6 pour les mâchoires plates.

Pour la partie rectiligne des courbes (fig. 5), c'est-à-dire pour des fragments formant au moins une couche, tout se passe comme si le volume compris dans le mortier d'essais était réduit par l'effet de paroi des mâchoires d'une épaisseur H égale à l'ordonnée à l'origine de la droite asymptote correspondante.

17. — 3° Ces droites asymptotes ont une ordonnée à l'origine d'autant plus grande que le pas des dentures est plus fort. Le coefficient K' , d'après la formule (2) (n° 12), est donc une fonction croissante du pas des dentures.

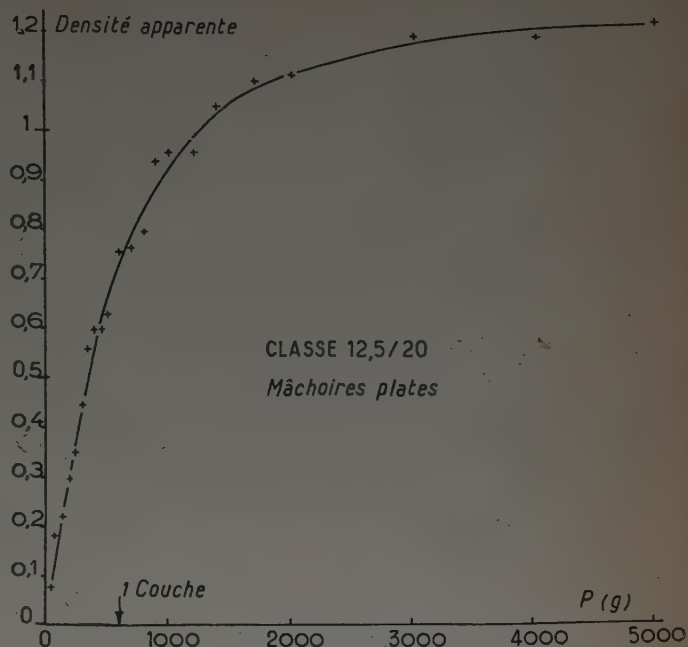


FIG. 6.

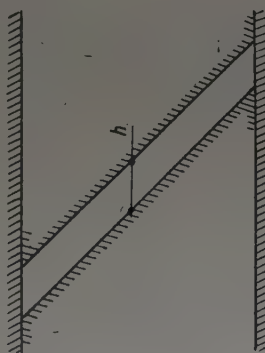


FIG. 7.

Cette constatation est facile à comprendre si l'on raisonne sur les cas extrêmes :

a) Des dentures de pas infiniment petit ont bien une surface égale à celle des mâchoires plates multipliées par $\sqrt{2}$. Cependant, elles se comporteraient pour les fragments des essais, qui ont une dimension non négligeable, comme des mâchoires plates et la courbe représentative aurait même ordonnée à l'origine.

b) Des dentures de pas infiniment grand se comporteraient comme des mâchoires plates qui seraient inclinées de 45° sur l'axe du concasseur d'essai (fig. 7).

On aurait donc dans ce cas très sensiblement $K = K'$ et d'après les formules (1) et (2) (nos 11 et 12) l'ordonnée à l'origine serait multipliée par $\sqrt{2}$. Cette droite est représentée en traits fins interrompus sur la figure 5.

Il paraît surprenant à première vue que la droite correspondant aux dentures de 40 mm ait une ordonnée à l'origine supérieure à celle de cette droite correspondant aux dentures de pas infini. Cela tient au phénomène parasite suivant : Si les fragments sont relativement petits par rapport au pas (comme c'est le cas pour les fragments de 12,5 à 20 mm par rapport au pas de 40 mm), ils s'accumulent dans le fond de la denture (fig. 8).

POIDS des fragments (g)	DISTANCE MOYENNE DES SURFACES BROYANTES pour les différentes mâchoires (mm)				OBSERVATIONS
	Pas 0	Pas 10	Pas 20	Pas 40	
100	21	21	30	24	5 fragments
200	28	21	29	34	10 —
300	28	24	29	31	15 —
400	27	27	32	32	20 —
500	26	27	29	29	26 —
600	27	31	30	34	32 —
700	27	29	36	39	
800	32	29	33	35	
900	32	32	34	39	
1 000	31	28	33	37	
1 100	35	40	42	41	
1 200	43	38	38	40	à peu près une couche
1 300	34	39	43	46	
1 400	41	40	46	47	
1 500	41	40	47	49	
1 600	41	46	50	55	
1 800	48	46	51	55	
2 000	49	52	56	61	
2 200	57	58	61	61	
2 400	54	57	59	65	
2 700	65	70	71	74	
3 000	69	68	73	77	
3 500	84	79	82	81	
4 000	85	83	85	89	
5 000	101	100	109	105	
TOTAL ...	1 126	1 125	1 229	1 290	
MOYENNE .	45,0	45,0	49,1	51,1	
dh.....		0	4,1	6,1	

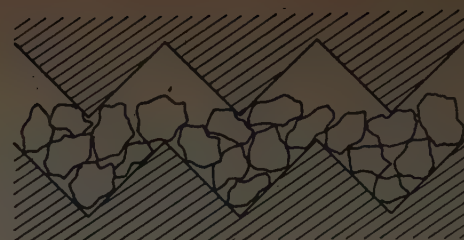


FIG. 8.

Il en résulte une répartition non homogène des fragments et un effet de paroi accentué. Cet effet anormal qui ne se produit pas dans les concasseurs où les arêtes des dentures sont orientées presque verticalement est d'autant plus

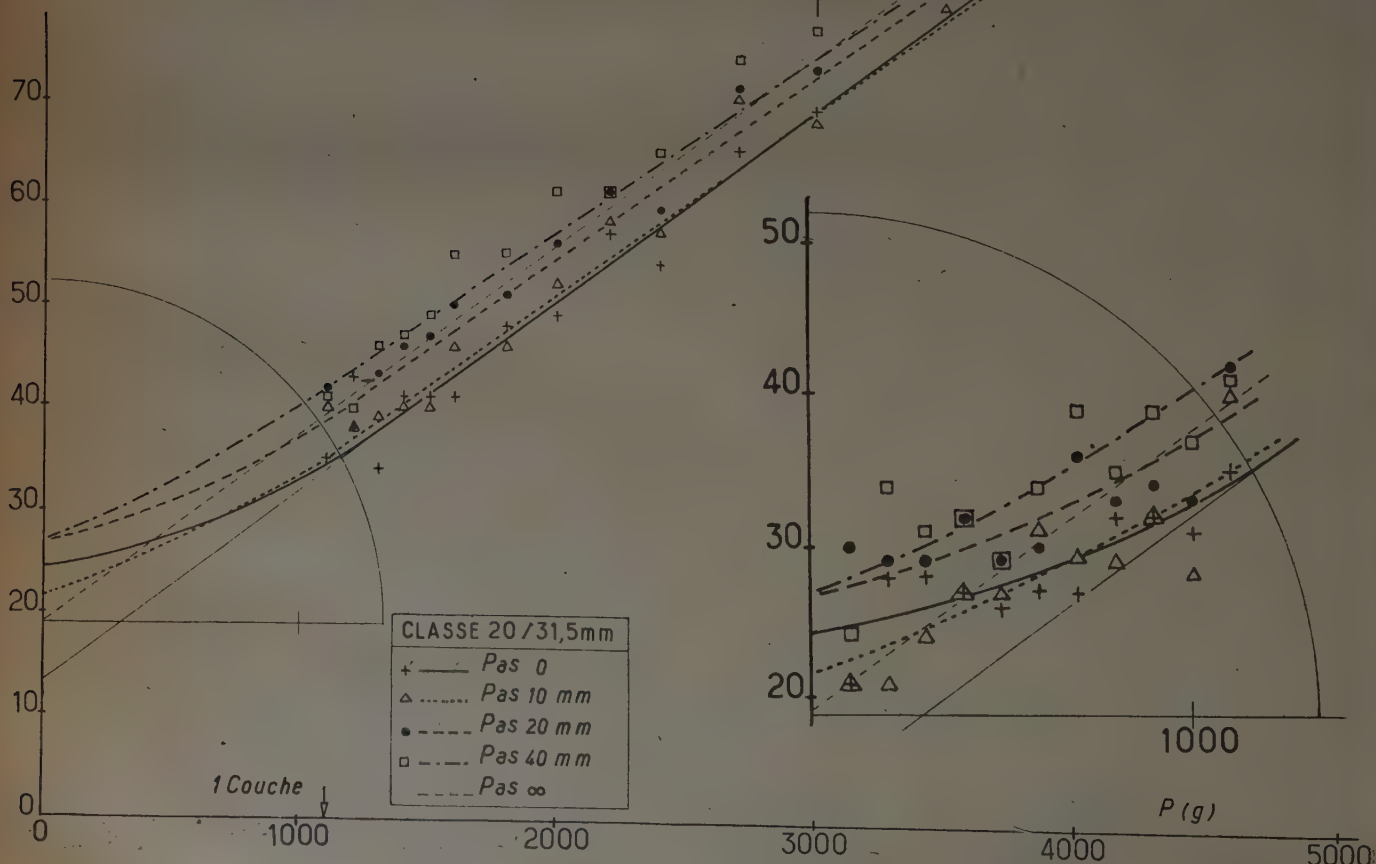


FIG. 9.

POIDS des fragments (g)	DISTANCE MOYENNE DES SURFACES BROYANTES pour les différentes mâchoires (mm)				OBSERVATIONS
	Pas 0	Pas 10	Pas 20	Pas 40	
100	25	25	31	30	2 fragments
200	24	26	31	33	4 —
300	34	29	36	37	7 —
400	30	25	34	33	12 —
500	31	34	38	35	10 —
600	33	31	37	34	15 —
700	31	32	39	39	16 —
800	34	37	37	42	17 —
900	32	32	39	41	19 —
1 000	37	32	37	41	24 —
1 100	30	39	40	40	à peu près une couche
1 200	39	37	46	46	
1 300	35	37	41	43	
1 400	37	42	45	51	
1 500	40	45	51	49	
1 600	42	42	54	47	
1 800	49	55	53	52	
2 000	57	55	57	61	
2 200	56	59	58	58	
2 400	56	66	63	61	
2 700	59	67	72	74	
3 000	69	67	73	74	
3 500	81	84	79	90	
4 000	90	91	91	91	
5 000	100	112	114	111	
TOTAL ...	1 151	1 201	1 286	1 313	
MOYENNE	46,0	48,0	51,8	52,5	
dh		2,0	5,8	6,5	

sensible que les fragments sont moins nombreux (la figure 5 confirme cette explication).

18. — C. — CLASSE 20/31,5 mm.

Ces résultats sont reproduits sur le graphique de la figure 9.

On peut ainsi faire des constatations analogues à celles qui précèdent (n^{os} 15, 16, 17).

1^o Les points sont alignés comme pour la classe 12,5/20 mm, à partir d'une certaine abscisse correspondant à un poids de fragments un peu supérieur à celui d'une couche.

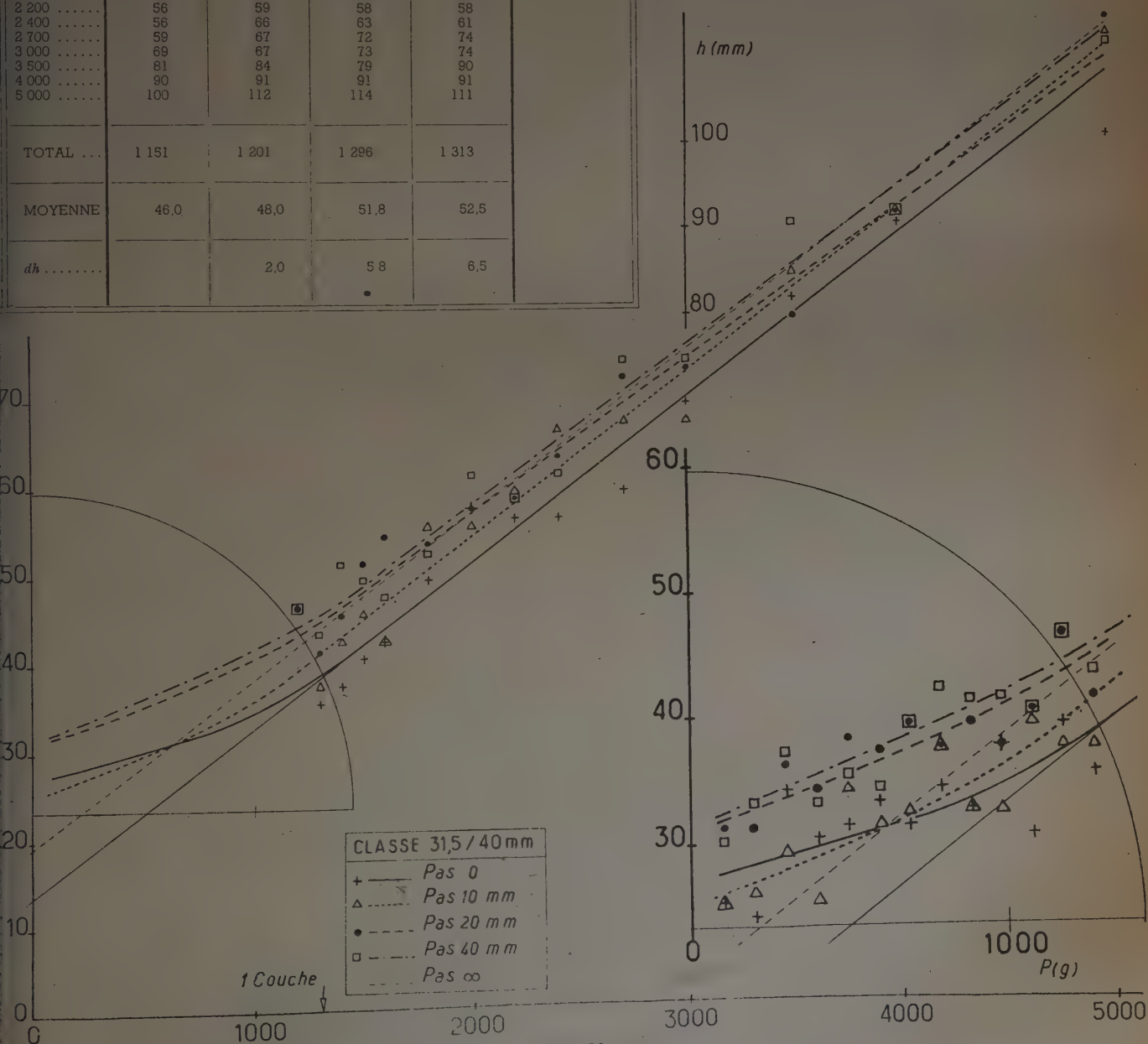


FIG. 10.

POIDS des fragments (g)	DISTANCE MOYENNE DES SURFACES BROYANTES pour les différentes mâchoires (mm)				OBSERVATIONS
	Pas 0	Pas 10	Pas 20	Pas 40	
200	25	27	36	37	3 fragments
300	35	30	38	40	
400	44	38	44	43	
520	37	41	43	44	
600	30	31	43	40	
700	37	37	43	46	
800	39	35	44	51	
900	37	34	38	41	
990	39	39	46	52	
1 100	40	42	46	46	
1 200	95	41	47	61	20 fragments à peu près une couche.
1 300	46	44	50	56	
1 400	44	45	55	48	
1 510	48	49	55	55	
1 600	45	49	53	59	
1 710	47	47	61	61	
1 800	60	53	54	60	
1 910	51	58	64	64	
2 000	65	55	60	63	
2 190	54	60	61	68	
2 410	62	60	66	72	
2 610	69	67	69	66	
2 800	65	72	71	79	
3 020	73	74	77	79	
3 500	77	78	81	87	
4 000	84	88	91	95	
5 010	114	111	119	109	
TOTAL ...	1 402	1 405	1 555	1 622	
MOYENNE	51,9	52,0	57,6	60,1	
Δh		0,1	5,7	8,2	

2° Les quatre droites obtenues pour les différents pas sont très sensiblement parallèles.

3° Les quatre droites asymptotes ont une ordonnée à l'origine d'autant plus grande que le pas des dentures est plus fort; on retrouve le phénomène parasite déjà signalé, mais atténué: la courbe correspondant au pas de 40 mm est légèrement au-dessus de la droite qui correspondrait à un pas infini.

19. — D. — CLASSE 31,5/40 mm.

Ces résultats sont reproduits sur le graphique de la figure 10. Il appelle les mêmes constatations que ceux des classes précédentes.

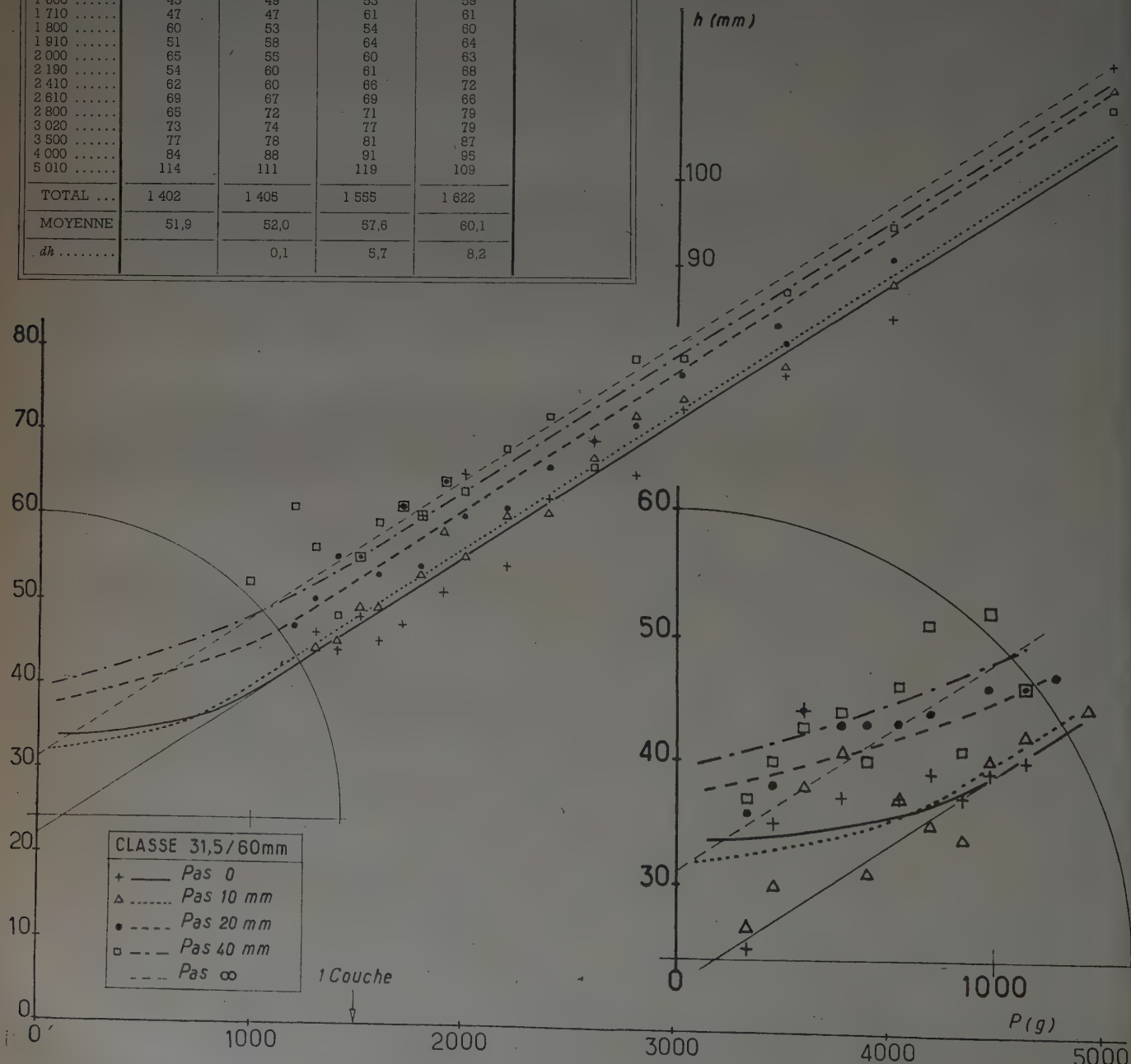


FIG. 11.

POIDS des fragments (g)	DISTANCE MOYENNE DES SURFACES BROYANTES pour les différentes mâchoires (mm)				OBSERVATIONS
	Pas 0	Pas 10	Pas 20	Pas 40	
500	36	34	39	36	à peu près une couche
600	35	37	39	45	
715	32	35	41	45	
810	37	41	51	49	
985	37	35	41	46	
1 040	38	46	48	47	
1 145	41	42	51	52	
1 175	39	37	44	48	
1 320	42	42	46	51	
1 400	40	51	52	51	
1 460	43	48	55	55	
1 610	50	46	57	52	
1 650	56	51	52	62	
1 800	48	53	55	62	
1 920	47	49	61	73	
2 030	56	59	56	62	
2 245	56	59	66	61	
2 400	61	64	65	68	
2 510	61	63	70	71	
2 840	71	68	71	79	
2 960	83	65	74	73	
3 510	75	82	81	84	
4 000	84	86	84	91	
5 000	100	106	104	106	
TOTAL ...	1 268	1 289	1 403	1 469	
MOYENNE	52,8	54,1	58,5	61,2	
dh		1,3	5,7	8,4	

20. — E. — CLASSE 31,5/60 mm.

Ces résultats sont reproduits sur le graphique de la figure 11. Il appelle les mêmes constatations que ceux des classes précédentes; cependant le phénomène parasite de l'effet de paroi est très atténué, même pour les plus grosses dents, car la dimension des plus gros fragments est supérieure au pas des dentures. Il en résulte que les droites asymptotes se classent parallèlement et dans l'ordre des pas croissants, y compris le pas infini.

21. — F. — CLASSE 12,5/60 mm.

Ces résultats sont reproduits sur le graphique de la figure 12.

Les droites asymptotes se classent dans l'ordre des pas croissants, y compris le pas infini, comme pour la classe de fragments 31,5/60 mm.

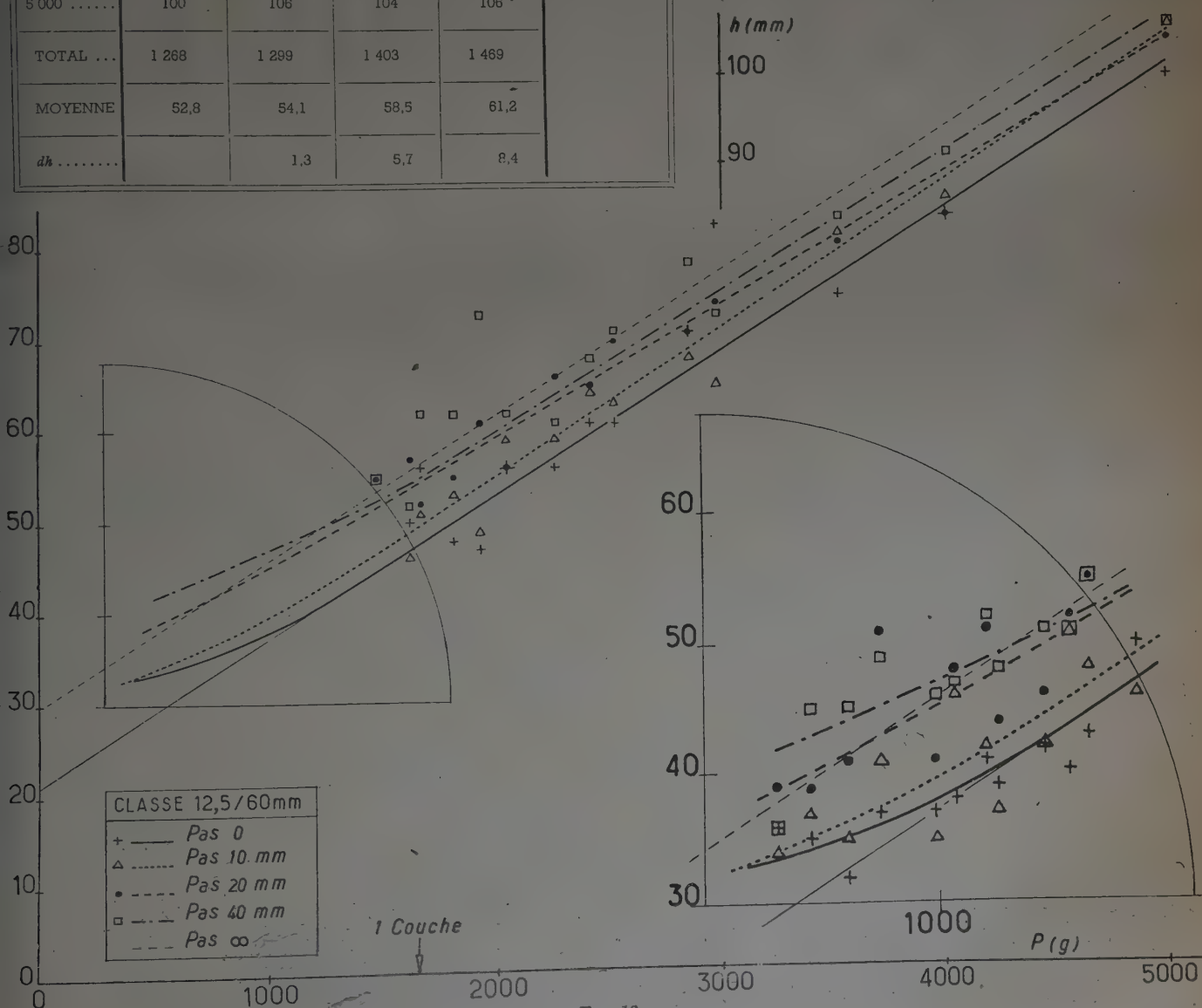


FIG. 12.

**G. — DENSITÉ APPARENTE DES FRAGMENTS
EN MASSE INDÉFINIE**

$$a = \frac{1}{L^2 d_0 - 4KL}$$

22. — On peut la calculer grâce à la droite asymptote du matériau et à la formule (1) (n° 11).

C'est un système de deux équations à deux inconnues : d_0 et K . En le résolvant, on trouve facilement :

$$(1) \quad h = \frac{P}{L^2 d_0 - 4KL} + \frac{2KL^2}{L^2 d_0 - 4KL}$$

$$\left. \begin{aligned} K &= \frac{H}{2L^2 a} \\ d_0 &= \frac{1}{L^2 a} \left(1 + \frac{2H}{L} \right) \end{aligned} \right\} \text{(avec } L = 20,2 \text{ cm).}$$

Il suffit en effet de mesurer l'ordonnée à l'origine et le coefficient angulaire :

$$H = \frac{2KL^2}{L^2 d_0 - 4KL}$$

Pour les mâchoires plates, on trouve les résultats suivants :

CLASSE	H	a	$K = \frac{H}{816a}$	$d_0 = \frac{1}{408a} + \frac{H}{4121a}$	RAPPORT des dimensions extrêmes des fragments
12,5/20	cm 0,75	cm/g 0,0018	g/cm ² 0,510	g/cm ² 1,361 + 0,101 = 1,46	1,6
20/31,5	1,35	0,00185	0,894	1,325 + 0,177 = 1,50	1,6
31,5/40	1,35	0,00187	0,885	1,311 + 0,175 = 1,485	1,3
31,5/60	2,2	0,00165	1,633	1,486 + 0,323 = 1,81	1,9
12,5/60	2,1	0,0016	1,609	1,532 + 0,319 = 1,85	4,8

On voit qu'en gros :

**III. — VARIATION DE L'EFFET DE PAROI
AVEC LA DIMENSION MAXIMA
DES FRAGMENTS**

1° Le coefficient K de l'effet de paroi varie comme la dimension maxima des fragments;

2° Les densités apparentes en masse indéfinie calculées, varient dans le même sens que le rapport des dimensions extrêmes des fragments, ce qui se conçoit aisément.

23. — En mesurant sur les graphiques des figures 5, 9, 10, 11 et 12 les ordonnées à l'origine H des différentes droites asymptotes, ou, pour plus de cohérence dans les résultats, en mesurant les ordonnées à l'origine des droites correspondant aux mâchoires plates et en leur ajoutant les dh respectifs correspondant aux divers pas (indiqués dans les tableaux précédents), on trouve le tableau suivant :

CLASSES DE FRAGMENTS		12,5/20 mm	20/31,5 mm	31,5/40 mm	31,5/60 mm	12,5/60 mm
H (mm)	(Pas 0) h_0	7,5	13,5	13,5	22,0	21,0
	(Pas 10 mm) $h_0 + dh_{10}$	6,1	13,5	15,5	22,1	22,3
	(Pas 20 mm) $h_0 + dh_{20}$	9,7	17,6	19,3	27,7	26,7
	(Pas 40 mm) $h_0 + dh_{40}$	11,3	19,6	20,0	30,2	29,4
	(Pas ∞) $h_0 \sqrt{2}$	10,6	19,1	19,1	31,1	29,7

On voit que l'effet de paroi des mâchoires (proportionnel à l'ordonnée à l'origine H), c'est-à-dire la réduction apparente du volume des matériaux due aux mâchoires, est proportionnel à la dimension maxima des fragments, ce qui est conforme à la théorie (n° 9).

De plus, il est pratiquement indépendant de la granulométrie des matériaux, comme le montrent les deux dernières colonnes concernant respectivement les classes 31,5/60 et 12,5/60 mm.

CHAPITRE III

INFLUENCE DE LA DENTURE SUR LES PRODUITS CONCASSÉS

I. — DIMENSION MAXIMA DES PRODUITS CONCASSÉS

A. — PRINCIPE DU RÉGLAGE EFFECTIF

24. — Ce n'est qu'en première approximation que le réglage conditionne la dimension maxima des produits. On conçoit par exemple, d'après la figure 13, que deux concasseurs de même réglage ne donnent pas forcément les mêmes produits.

Nous nous bornerons à l'étude des dents formées par des dièdres de 90°, qui correspondent généralement à la pratique. D'autres sortes de dents s'étudieraient d'une manière analogue.

Si nous considérons les surfaces broyantes distantes de r , valeur définie pour le réglage, et tous les cercles infiniment voisins qu'on peut y inscrire, dont les centres sont régulièrement espacés comme l'indique la figure 14, nous dirons que le réglage effectif R est la moyenne des diamètres de tous ces cercles.



FIG. 13.

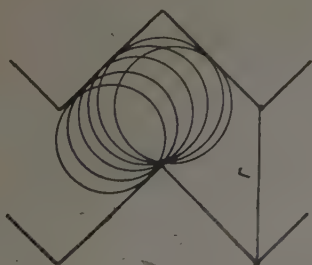


FIG. 14.

Le réglage effectif minimum R_1 est le diamètre du plus petit cercle, et le réglage effectif maximum R_2 le diamètre du plus grand cercle.

B. — VARIATION DU RÉGLAGE EFFECTIF EN FONCTION DU PAS DES DENTURES p

25. — 1° $p \geq r$ ou $\alpha \geq 1$ (en posant $\alpha = \frac{p}{r}$)

$$R_1 = \frac{r}{\sqrt{2}} = 0,707r \text{ (fig. 15).}$$

Posons $R_2 = 2\rho$

$$\frac{p}{\sqrt{2}} + \rho = \frac{r}{\sqrt{2}};$$

d'où :

$$R_2 = \frac{2r}{\sqrt{2} + 1} = 2(\sqrt{2} - 1)r = 0,828r.$$

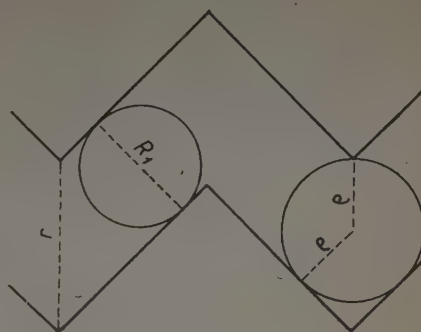


FIG. 15.

26. — 2° $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1} = 0,586 \leq \alpha < 1$ (fig. 16).

Dans le triangle ABC, on a

$$R_1^2 = r^2 + \frac{p^2}{2} - \frac{2pr}{\sqrt{2}} \cos \frac{\pi}{4}.$$

D'où :

$$R_1 = r \sqrt{\frac{p^2}{2r^2} - \frac{p}{r} + 1}$$

ou

$$R_1 = r \sqrt{\frac{\alpha^2}{2} - \alpha + 1}$$

$$\frac{dR_1}{d\alpha} = \frac{r(\alpha - 1)}{2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{2} - \alpha + 1}}$$

α	0	1
$\frac{dR_1}{d\alpha}$	$-\frac{r}{2}$	0
R_1	r	$\frac{r}{\sqrt{2}}$

$$R_2 = \frac{2r}{\sqrt{2} + 1} \text{ (comme pour le 1^o.)}$$

(La valeur extrême $\alpha = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1}$ correspond au cas où le point de contact E du cercle de diamètre R_2 est au sommet d'une dent.)

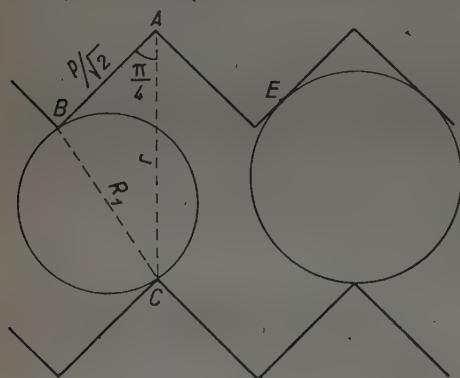


FIG. 16.

$$27. - 3^\circ \alpha < \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1} = 2 - \sqrt{2} \text{ (fig. 17).}$$

$$R_1 = r \sqrt{\frac{\alpha^2}{2} - \alpha + 1} \text{ (comme pour le cas précédent).}$$

Dans le triangle ABO, on a :

$$\rho^2 = (r - \rho)^2 + \frac{p^2}{2} - p(r - \rho)$$

ou

$$r^2 - 2r\rho + \frac{p^2}{2} - pr + p\rho = 0.$$

D'où :

$$R_2 = 2\rho = \frac{2r^2 + p^2 - 2pr}{2r - p};$$

$$R_2 = r \frac{\alpha^2 - 2\alpha + 2}{2 - \alpha}.$$

En dérivant, on trouve

$$\frac{dR_2}{d\alpha} = r \frac{-\alpha^2 + 4\alpha - 2}{(2 - \alpha)^2};$$

$$\frac{dR_2}{d\alpha} \text{ s'annule pour } \alpha = 2 \pm \sqrt{2}.$$

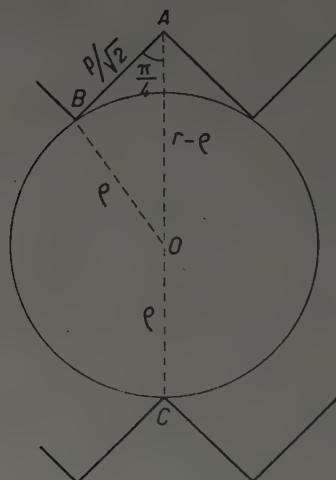


FIG. 17.

α	0	$2 - \sqrt{2}$
$\frac{dR_2}{d\alpha}$	$-\frac{r}{2}$	0
R_2	r	$\frac{2r}{\sqrt{2} + 1}$

28. — En reportant toutes les valeurs de $\frac{R_1}{r}$ et $\frac{R_2}{r}$ en fonction de α , on trouve le graphique de la figure 18.

La courbe représentative de $\frac{R}{r}$ est entre les courbes représentatives de $\frac{R_1}{r}$ et $\frac{R_2}{r}$. Quand $\alpha \rightarrow \infty$, R tend évidemment vers R_1 et $\frac{R}{r}$ a pour asymptote la droite d'ordonnée $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

Dans les concasseurs habituels, le pas est généralement de l'ordre du réglage, α est voisin de 1. Il en résulte que $\frac{R}{r} \simeq 0,75$ théoriquement.

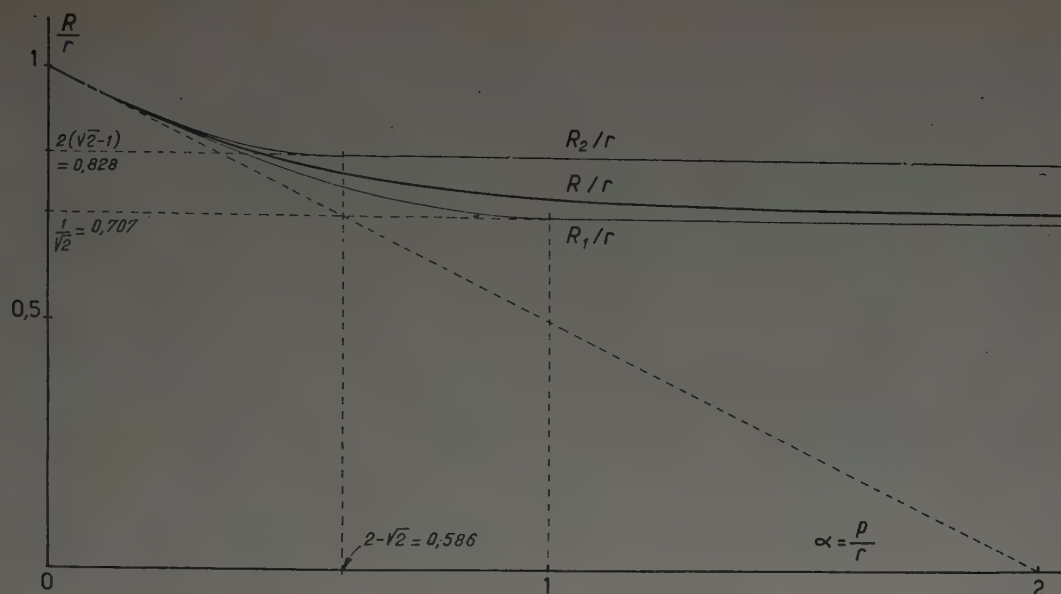


FIG. 18.

C. — VÉRIFICATIONS EXPÉRIMENTALES

29. — 1° Vérification avant la compression.

Les essais relatés au chapitre II ont porté sur des mesures de réglage faites sur des ensembles de fragments introduits successivement entre des mâchoires de différents pas [0 (mâchoires plates), 10, 20 et 40 mm].

Quand les fragments forment à peu près une couche, on peut considérer que la valeur r_0 du réglage pour les mâchoires plates est proportionnelle à ce que nous avons appelé le « réglage effectif » des mâchoires.

En prenant ce réglage sur les graphiques des figures 5, 9, 10, 11 et 12, et en calculant pour chaque essai les valeurs de $\alpha = \frac{p}{r}$ et de $\frac{r_0}{r}$ (proportionnel à $\frac{R}{r}$), on trouve le tableau suivant :

CLASSE	POIDS d'une couche	MACHOIRES PLATES ($p = 0$)		$p = 10$ mm			$p = 20$ mm			$p = 40$ mm		
		r_0	$\alpha = \frac{p}{r_0}$	r	$\alpha = \frac{p}{r}$	$\frac{r_0}{r}$	r	$\alpha = \frac{p}{r}$	$\frac{r_0}{r}$	r	$\alpha = \frac{p}{r}$	$\frac{r_0}{r}$
mm 12,5/20	g 600	mm 19	0	mm 19	0,53	1,00	mm 22	0,91	0,86	mm 24	1,67	0,79
20/31,5	1 100	34	0	35	0,29	0,97	39	0,51	0,87	42	0,95	0,81
31,5/40	1 300	38	0	41	0,24	0,93	44	0,45	0,86	45	0,89	0,84
31,5/60	1 500	47	0	48	0,21	0,98	52	0,38	0,90	55	0,73	0,85
12,5/60	1 650	47	0	49	0,20	0,96	54	0,37	0,87	55	0,73	0,85

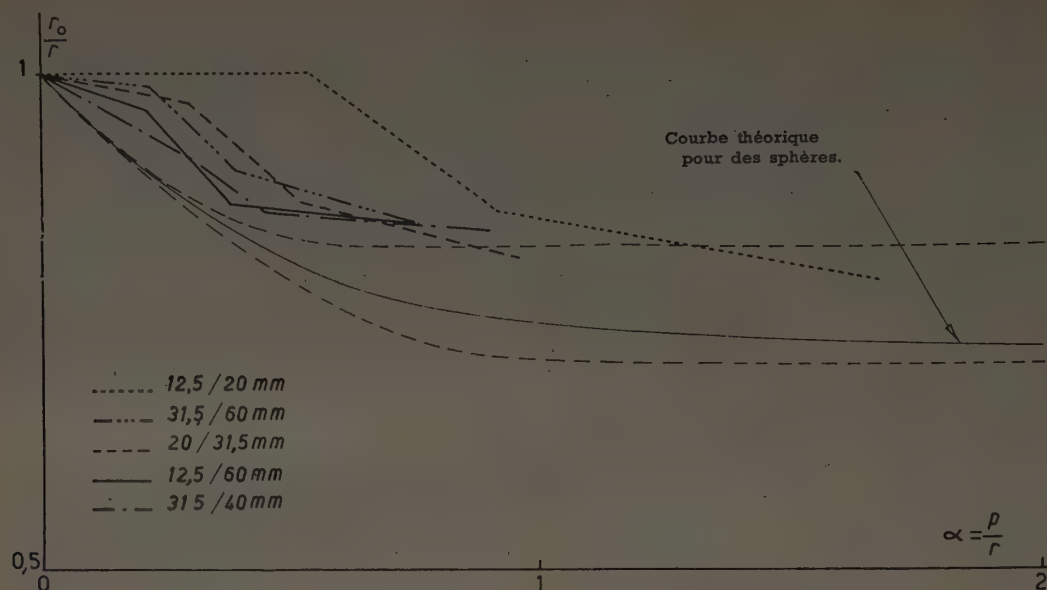


FIG. 19.

En portant les valeurs de α en abscisses et celles de $\frac{r_0}{r}$ en ordonnée (fig. 19) on voit que les courbes obtenues ont bien l'allure prévue.

Cependant, elles sont un peu au-dessus de la zone théorique. Ceci provient de ce que les fragments ne sont pas sphériques comme nous l'avons supposé, mais anguleux. Au lieu d'avoir des propriétés isotropes comme des sphères, ils ont donc tendance à diriger leurs angles saillants vers les angles rentrants des mâchoires, d'autant plus facilement que cette orientation est obtenue pour un plus faible déplacement, c'est-à-dire que le pas est plus petit. La valeur du réglage r pour des mâchoires dentées a ainsi tendance à se rapprocher de la valeur r_0 trouvée pour des mâchoires plates, surtout pour les pas faibles. D'où le décalage des courbes vers le haut, et le pivotement de la tangente au point (0,1) vers l'horizontale.

2° Vérification après la compression.

30. — Afin d'étudier la granulométrie et la forme des produits nous verrons plus loin (n° 32) que nous avons comprimé une couche de vingt fragments de la classe 31,5/60 mm, pesant ensemble 1 500 g correspondant à une couche dans le concasseur d'essai, avec différentes courses. Après la compression, nous avons mesuré le réglage r des mâchoires, et les trois dimensions de tous les fragments restant en refus sur des passoirs d'ouvertures 40, 20 et 10 mm, et formant ainsi plusieurs catégories.

Considérons les dix premiers fragments mesurés de chaque ensemble, et soit d_m leur « largeur » moyenne (n° 7). [Si la catégorie supérieure (celle des plus gros fragments, par exemple 40/60 mm) comprend moins de dix fragments,

on leur ajoute les premiers fragments mesurés de la catégorie immédiatement au-dessous (par exemple 20/40 mm).] Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau suivant (p. 17).

On peut considérer que la largeur moyenne d_m des dix fragments pris parmi les plus gros est proportionnelle au « réglage effectif » R . Les rapports $\frac{R}{r}$ sont donc en moyenne entre eux pour des mâchoires de pas 0, 10, 20 et 40 mm, respectivement

Comme 11,45 11,35 9,75 et 10,13

Ou comme . 1 $\frac{11,35}{11,45} = 0,99$ $\frac{9,75}{11,45} = 0,85$ et $\frac{10,13}{11,45} = 0,88$

Pour des α
moyens de . 0 0,32 0,60 et 1,13

En portant ces valeurs sur un graphique (fig. 20) on constate, comme avant le concassage, que la courbe représentative moyenne est décalée vers le haut par rapport à la courbe théorique, en particulier quand $\alpha \rightarrow 0$ (tangente parallèle à l'axe des abscisses).

La dispersion des trente points déterminés par le tableau précédent apparaît assez forte, beaucoup plus que celle de la figure 19, bien que tous les essais aient porté sur un même lot de fragments. C'est que chaque essai a porté sur l'écrasement d'une couche de fragments. Il a donc fallu changer cette couche chaque fois. A la dispersion due à la disposition des fragments s'ajoute donc la dispersion due à leur granulométrie et à leur forme d'un ensemble à l'autre.

MATÉRIEL DE CHANTIER, N° 4

COURSE relative approxi- mative	MACHOIRES PLATES ($p = 0$)				$p = 10 \text{ mm}$					$p = 20 \text{ mm}$					$p = 40 \text{ mm}$				
	r	d_m	$\alpha = \frac{p}{r}$	$\frac{d_m}{r}$	r	d_m	$\alpha = \frac{p}{r}$	$\frac{d_m}{r}$	$\frac{\frac{d_m}{r}}{\frac{d_m}{r}_0}$	r	d_m	$\alpha = \frac{p}{r}$	$\frac{d_m}{r}$	$\frac{\frac{d_m}{r}}{\frac{d_m}{r}_0}$	r	d_m	$\alpha = \frac{p}{r}$	$\frac{d_m}{r}$	$\frac{\frac{d_m}{r}}{\frac{d_m}{r}_0}$
	mm	mm			mm	mm				mm	mm				mm	mm			
0,05	45	45,0	0	1,00	44	46,6	0,23	1,06	1,06	49	43,1	0,41	0,88	0,88	51	45,0	0,78	0,88	0,88
0,1	41,5	45,2		1,09	42	43,8	0,24	1,04	0,95	47	42,4	0,43	0,90	0,83	49	43,6	0,82	0,89	0,82
0,15	41	42,9		1,05	39	42,1	0,26	1,08	1,03	44	42,3	0,45	0,96	0,91	48	42,4	0,83	0,88	0,84
0,2	40	46,5		1,16	38	43,4	0,26	1,14	0,98	41	40,2	0,49	0,98	0,84	45	44,3	0,91	0,98	0,84
0,25	35	37,3		1,07	35	44,4	0,29	1,27	1,19	39	44,1	0,51	1,13	1,06	41	44,1	0,97	1,08	1,01
0,3	32,5	40,3		1,24	33	39,7	0,30	1,20	0,97	36,5	37,1	0,55	1,02	0,82	37	42,3	1,08	1,14	0,92
0,35	30,5	35,9		1,18	30	37,1	0,33	1,24	1,05	33	36,0	0,61	1,09	0,92	36	39,3	1,11	1,09	0,92
0,4	27,5	33,0		1,20	29	41,5	0,34	1,43	1,19	31,5	32,5	0,63	1,03	0,86	33,5	35,6	1,19	1,06	0,88
0,5	23	28,9		1,26	24	27,0	0,42	1,12	0,89	25	22,2	0,80	0,89	0,71	27	29,8	1,48	1,10	0,87
0,6	18,5	22,2		1,20	17,5	13,8	0,57	0,79	0,66	18,5	16,2	1,08	0,87	0,72	18,5	19,0	2,16	1,03	0,86
TOTAL			0	11,45			3,24	11,35				5,96	9,75				11,33	10,13	

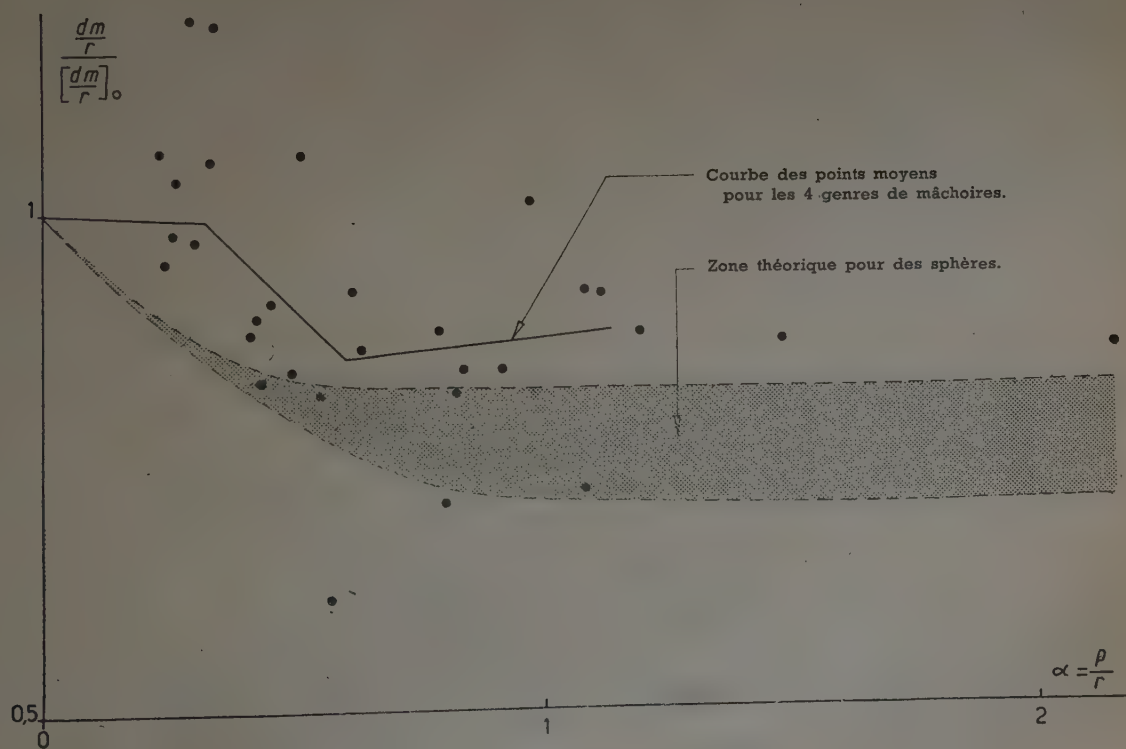


FIG. 20.

D. — DIMENSION MAXIMA DES PRODUITS EN FONCTION DU RÉGLAGE

31. — Le tableau précédent montre que pour des mâchoires plates après le concassage qui a généralement lieu pour une course relative de 0,3 à 0,4 à la fente des appareils, on a :

$$\frac{d_m}{r} \simeq 1,2 \quad \text{ou} \quad \frac{d_m}{R} \simeq 1,2.$$

Pour des mâchoires dont le pas est de l'ordre du réglage ($\alpha \simeq 1$), on a sensiblement $\frac{d_m}{r} \simeq 1,07$ ou $\frac{d_m}{R} \simeq 1,4$ (puisque $R \simeq 0,75r$ (fig. 18).

Pour des mâchoires de pas infini, c'est-à-dire plates mais inclinées à 45° sur l'axe de rotation du balancier, on aurait évidemment $\frac{d_m}{r} \simeq 1,2$ comme pour les mâchoires plates.

$$\left[\text{D'où } \frac{d_m}{r} \simeq \frac{1,2}{\sqrt{2}} = 0,85 \left(\text{puisque } R = \frac{r}{\sqrt{2}} \right) \right].$$

On peut donc dire que la dimension maxima des produits concassés est égale à 1,2 à 1,4 fois le réglage effectif.

II. — GRANULOMÉTRIE DES PRODUITS CONCASSÉS

32. — Afin d'étudier les produits concassés avec les différentes mâchoires, nous avons extrait d'une même livraison de carrière quarante échantillons de vingt fragments (ou exceptionnellement vingt et un) (chaque échantillon pesant 1 500 g), aussi identiques que possible, et formant à peu près une couche dans le concasseur d'essai (n° 20).

Dix échantillons ont été concassés entre les mâchoires plates avec des courses respectives sensiblement égales à 0,05, 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,5, et 0,6 (la dernière compression étant poussée jusqu'à 450 t).

Les mêmes essais ont été répétés pour dix autres échantillons, avec des mâchoires dentées ayant pour pas 10 mm; de même pour les mâchoires ayant pour pas 20 et 40 mm.

Les courses relatives ont été calculées en prenant les valeurs des distances initiales des mâchoires sur le graphique de la figure 11, correspondant à cette classe de fragments. Soit :

47 mm pour le pas 0;
48 mm pour le pas 10 mm;
52 mm pour le pas 20 mm;
55 mm pour le pas 40 mm.

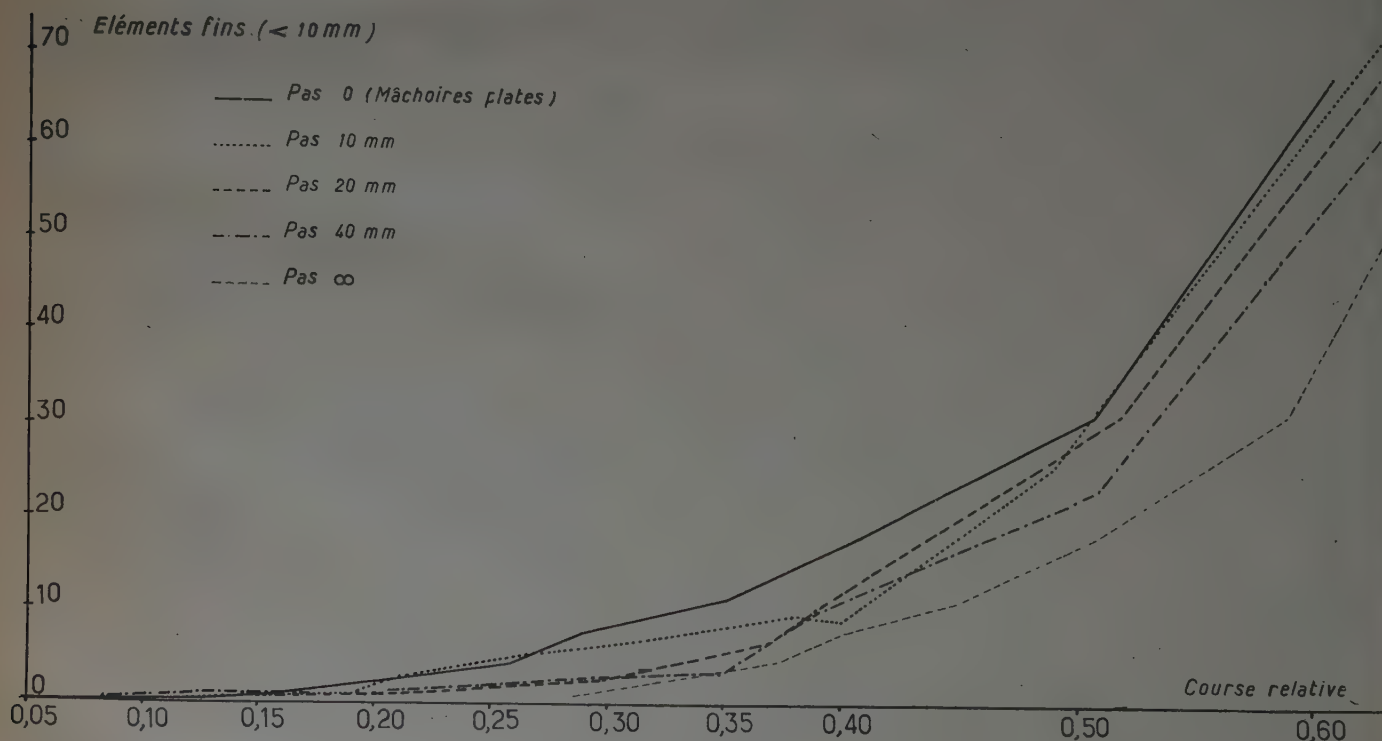


FIG. 21.

Mâchoires plates	Distance initiale h (mm).....	47,5	46	49,5	57	50	52	46	51	42,5	49,5
	Réglage final r (mm).....	45	41,5	41	40	35	33,5	30,5	27,5	23	18,5
	Course relative $c = \frac{47-r}{47}$	0,04	0,12	0,13	0,15	0,26	0,29	0,35	0,41	0,51	0,61
	Effort maximum (t).....				7,5	16	18	25	29	51	415
	Ordonnées de la courbe	40 mm.	33	32	41	35	65	61	86	88	93
	granulométrique	20 mm.	0,2	1,1	1,4	3,6	9	14	24	40	62
	finale (%)	10 mm.	0,1	0,3	0,5	1,0	4,5	7,7	11	18	31
											67
Pas 10 mm	Distance initiale h (mm).....	46	50	46	47	49	48	43,5	41	47	43,5
	Réglage final r (mm).....	44	42	39	38	35	33	30	29	24,5	17,5
	Course relative $c = \frac{48-r}{48}$	0,08	0,12	0,19	0,21	0,27	0,31	0,38	0,40	0,49	0,64
	Effort maximum (t).....	< 1	1,5	5	7	17	13	19	27	49	450
	Ordonnées de la courbe	40 mm.	33	24	35	45	54	77	73	73	90
	granulométrique	20 mm.	0	0,7	3,3	5,6	15	14	24	22	64
	finale (%)	10 mm.	0	0,3	1,0	2,8	5,3	6,6	9,4	8,7	25
											74
Pas 20 mm	Distance initiale h (mm).....	52,5	52	52	45	45	44	45,5	46	45,5	45
	Réglage final r (mm).....	49	47	44	41	39	36,5	33	31,5	25	18,5
	Course relative $c = \frac{52-r}{52}$	0,06	0,10	0,15	0,21	0,25	0,30	0,37	0,39	0,52	0,64
	Effort maximum (t).....		4	3	4	8	8	19	19	53	450
	Ordonnées de la courbe	40 mm.	13	25	42	59	42	81	83	86	100
	granulométrique	20 mm.	0,3	1,7	1,0	3,3	3,7	7,3	15	23	66
	finale (%)	10 mm.	0,1	0,3	0,7	1,0	1,7	2,7	6,6	10	31
											70
Pas 40 mm	Distance initiale h (mm).....	53	53	56	52,5	51,5	58,5	48	51	53	51,5
	Réglage final r (mm).....	51	49	48	45	41	37	36	33,5	27	18,5
	Course relative $c = \frac{55-r}{55}$	0,07	0,11	0,11	0,18	0,25	0,33	0,35	0,39	0,51	0,66
	Effort maximum (t).....	2	2	3	3	5	7	10	27	37	455
	Ordonnées de la courbe	40 mm.	10	38	39	30	55	51	74	84	100
	granulométrique	20 mm.	0	1,3	2,7	1,7	4,0	7,3	7,4	22	48
	finale (%)	10 mm.	0	0,7	1,3	0,7	2,0	3,3	3,3	10	23
											70

Les résultats nous ont paru devoir être ainsi plus homogènes que si nous avions pris pour chaque essai la distance initiale des mâchoires, un seul fragment pouvant modifier considérablement cette distance initiale, d'une manière accidentelle.

Les quarante échantillons concassés ont été ensuite tamisés sur des passoirs de 40, 20 et 10 mm. Les résultats sont inscrits dans le tableau ci-dessus.

En considérant comme éléments fins « les fragments passant à travers la passoire de 10 mm d'ouverture (n° 6), et en portant sur un graphique en abscisse la course relative

et en ordonnée le pourcentage d'éléments fins obtenu après la compression, on obtient la figure 21.

On constate que les courbes correspondant aux mâchoires de différents pas : 0, 10, 20 et 40 mm se classent en moyenne de la gauche à la droite et se déduisent sensiblement l'une de l'autre par translation. Tout se passe donc comme si pour les mâchoires dentées, l'effet de la compression se faisait sentir à retardement et avec d'autant plus de retard que le pas des dentures est plus grand.

33. — Les mâchoires de pas infini, c'est-à-dire plates mais inclinées à 45° sur la direction de la compression, auraient

une distance initiale de 56 mm d'après la figure 11 pour la même quantité de fragments. Le rapport des volumes apparents avant la compression pour des mâchoires de pas nul et de pas infini est donc $\frac{56}{47} \approx 1,19 \approx 1,2$. Le

rapport des volumes apparents, inverse du rapport des densités apparentes pour des mâchoires de pas nul et de pas habituel est donc compris entre 1 et 1,2. Les dentures, ayant pour effet de diminuer la densité apparente des matériaux permettent une course relative plus forte, pour la même granulométrie finale.

34. — Pour des mâchoires plates et un effort de compression infini, les fragments seraient complètement pulvérisés; le volume apparent des matériaux se confondrait avec le volume absolu. Le réglage final, pour un poids spécifique de roche de 2,65 serait $\frac{1500}{2,65 \times 408} = 1,39$ cm.

La course relative serait $\frac{47 - 13,9}{47} = 0,70$.

Pour des mâchoires de pas infini, et un effort de compression infini pour le même poids de roche, le réglage final serait encore 1,39 cm, et la pulvérisation serait la même.

La course relative serait $\frac{56 - 13,9}{56} = 0,75$.

On peut faire le même raisonnement pour les fortes compressions. Par exemple, à un réglage final de 18,5 mm pour des mâchoires plates, avec une course relative de $\frac{47 - 18,5}{47} = 0,61$ correspondrait sensiblement le même

réglage 18,5 mm pour des mâchoires de pas infini, donnant la même granulométrie finale, avec une course relative de $\frac{56 - 18,5}{56} = 0,67$. (Cette supposition est justifiée d'après le tableau précédent, puisque pour le même effort de 450 t, on retrouve à peu près le même réglage final et la même granulométrie.)

A un réglage final de 23 mm pour des mâchoires plates, avec une course relative de $\frac{47 - 23}{47} = 0,51$ correspondrait à peu près le même réglage 23 mm pour des mâchoires de pas infini, donnant la même granulométrie finale, avec une course relative de $\frac{56 - 23}{56} = 0,59$, etc...

On trouve ainsi une courbe qui fait bien suite aux courbes obtenues pour les mâchoires de pas 0, 10, 20 et 40 mm (fig. 21).

Les mâchoires dentées donnent un peu moins de fin que les mâchoires plates pour les mêmes fragments initiaux et la même course relative, mais dans ce cas le taux de réduction est plus faible.

L'observation du tableau montre que pour le même taux de réduction, c'est-à-dire la même ordonnée de la courbe granulométrique pour 40 mm par exemple, le pourcentage des éléments fins est le même, quel que soit le pas des dentures. Les mâchoires dentées ne peuvent améliorer la granulométrie que dans le cas d'une course relative excessive dépassant 0,4.

Le tableau montre aussi que l'effort de compression ne dépend pas de la denture, pour la même granulométrie finale, c'est-à-dire pour le même taux de réduction.

III. — DÉBIT

35. — Nous avons vu dans une étude précédente (Le concassage et la fragmentation des roches. Matériel de Chantier, n° 1 des *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*, juin 1948, page 28, n° 55) que le volume apparent de la dernière tranche de matériaux à la fente est

$$v = \frac{C}{\theta} (r + C) A \text{ (fig. 1);}$$

que la vitesse maxima de l'excentrique est

$$n = \sqrt{K \frac{450 g \theta}{C}} \text{ (en tours/mn)}$$

et que le débit maximum horaire d'un concasseur à mâchoires tournant à la vitesse maxima est en volume apparent :

$$V = \sqrt{K 1620 000 g \frac{C}{\theta}} (r + C) A;$$

où :

K est un coefficient dépendant du frottement de la roche sur le métal des mâchoires ($\approx 0,75$);

g l'accélération de la pesanteur = 9,81 m/s²;

θ l'angle de prise à la fente;

A la largeur de la bouche.

Il suffit de comparer les mâchoires non dentées (pas 0) et les mâchoires dentées ayant un pas infini (section horizontale rectiligne, mais inclinées de 45° sur l'axe du balancier). Toutes les études précédentes nous ont montré en effet que les mâchoires dentées se classent, au point de vue de leur effet sur la densité apparente, le réglage effectif et la granulométrie, entre ces deux genres de mâchoires; les mâchoires de pas égal au réglage se classant à peu près à égale distance entre les deux.

A. — CAS DU PROFIL OPTIMUM, DE LA VITESSE OPTIMA DE L'EXCENTRIQUE ET DE LA MÊME GRANULOMÉTRIE INITIALE ET FINALE DANS LES DEUX CAS

(C'est le cas de concasseurs étudiés spécialement en fonction de la denture de leurs mâchoires.)

36. — 1° Concasseur de type Blake. Nous avons vu que pour le débit maximum le profil des mâchoires a pour équation :

$$y = \lambda a^{-x^2} \text{ (fig. 22);}$$

$$\operatorname{tg} \theta = \left| \frac{dy}{dx} \right| = 2xy \log_e a.$$

Le concasseur de pas infini qui aurait même largeur de bouche A et même hauteur H devrait avoir pour équation :

$$y_{\infty} = \lambda \sqrt{2} a^{-x^2};$$

$$\theta_{\infty} = \theta_0 \sqrt{2}$$

$$r_{\infty} = r \sqrt{2};$$

$$C_{\infty} = C \sqrt{2}.$$

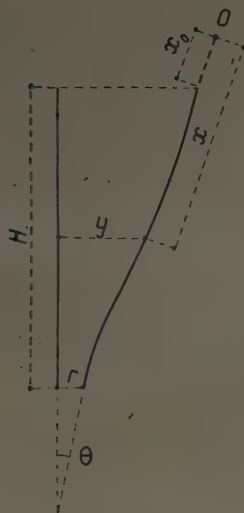


Fig. 22.

$$\text{Le débit serait } V_{\infty} = \sqrt{\frac{K 1\,620\,000 g}{\theta} \frac{C \sqrt{2}}{\sqrt{2}}} (r + C) \sqrt{2} A.$$

$$\text{C'est-à-dire : } V_{\infty} = V_0 \sqrt{2}.$$

Mais nous avons vu (n° 33) que le rapport des densités apparentes est $\frac{d_0}{d_{\infty}} = 1,2$.

On a donc pour les débits évalués en poids :

$$P_{\infty} = P_0 \frac{\sqrt{2}}{1,2} = 1,18 P_0.$$

37. — 2° Concasseur de type Simplex.

$$y = \lambda a^{-x};$$

$$\operatorname{tg} \theta = \left| \frac{dy}{dx} \right| = y \log_e a.$$

On a de même $V_{\infty} = V_0 \sqrt{2}$, et $P_{\infty} = 1,18 P_0$.

Avec les mâchoires dentées dont le pas est de l'ordre du réglage, il faut donc augmenter la « longueur » de bouche et le réglage de 20 % environ, le débit en volume

apparent s'en trouve augmenté d'autant. Mais l'encombrement de l'appareil est augmenté aussi. Le débit en poids se trouve augmenté d'environ 9 %.

B. — CAS DU PROFIL OPTIMUM, DE LA MÊME VITESSE DE L'EXCENTRIQUE, DE LA MÊME OUVERTURE DE BOUCHE ET DE LA MÊME GRANULOMÉTRIE FINALE DANS LES DEUX CAS

(C'est le cas de deux concasseurs qui ne diffèrent que par les mâchoires.)

38. — 1° Concasseur de type Blake.

$$\text{A la bouche : } y_0 = \lambda a^{-x_0^2};$$

$$\text{A la fente : } r = \lambda a^{-(x_0 + H)^2}.$$

On en tire :

$$\log a = \frac{\log \frac{y_0}{r}}{H(2x_0 + H)}$$

$$\theta = 2(x_0 + H) r \log_e a.$$

Le concasseur de pas infini qui aurait même largeur de bouche A, même longueur de bouche y_0 et même hauteur H devrait avoir pour réglage $r \sqrt{2}$ et pour équation $y_{\infty} = \lambda_{\infty} a_{\infty}^{-x^2}$

Avec :

$$\log a_{\infty} = \frac{\log \frac{y_0}{r \sqrt{2}}}{H(2x_0 + H)}$$

$$\theta_{\infty} = 2(x_0 + H) r \sqrt{2} \log_e a.$$

Exemple :

$$\left. \begin{array}{l} x_0 = 0,1 \\ H = 0,5 \\ y_0 = 0,2 \\ r = 0,05 \\ C = 0,02 \end{array} \right\} \text{ (en mètres)}$$

On trouve :

$$\theta = 0,238$$

$$\theta_{\infty} = 0,252.$$

Le rapport des débits en volume apparent des deux concasseurs est

$$\frac{V_{\infty}}{V_0} = \sqrt{\frac{\theta}{\theta_{\infty}} \frac{r \sqrt{2} + C}{r + C}} = 1,26.$$

Le rapport des débits en poids est $\frac{P_{\infty}}{P_0} = \frac{1,26}{1,19} = 1,05$ [1,19 étant le rapport des densités apparentes (n° 33)].

Soit un gain de 6 % pour les mâchoires de pas infini.

De plus la course relative est réduite de $\frac{0,02}{0,05} = 0,4$

$$\text{à } \frac{0,02}{0,071} = 0,28.$$

Avec des mâchoires dentées dont le pas est de l'ordre du réglage le débit se trouve donc augmenté de 3 %, grâce à l'augmentation du réglage. De plus la course relative est diminuée.

39. — 2° Concasseur de type Simplex.

A la bouche : $y_0 = \lambda a^{-x_0}$;

A la fente : $r = \lambda a^{-(x_0+H)}$

$$\frac{y_0}{r} = a^H.$$

D'où :

$$\log a = \frac{\log \frac{y_0}{r}}{H}$$

$$\theta = r \log_e a.$$

Le concasseur de pas infini qui aurait même largeur de bouche A, même longueur de bouche y_0 et même hauteur H devrait avoir pour réglage $r\sqrt{2}$ et pour équation $y_\infty = \lambda_\infty a_\infty^{-x}$

Avec :

$$\log a_\infty = \frac{\log \frac{y_0}{r\sqrt{2}}}{H}$$

$$\theta_\infty = r\sqrt{2} \log_e a_\infty.$$

Avec le même exemple que pour le BLAKE, on trouve :

$$\theta = 0,139;$$

$$\theta_\infty = 0,147.$$

Le rapport des débits en volume apparent des deux concasseurs est $\frac{V_\infty}{V} = \sqrt{\frac{\theta}{\theta_\infty}} \frac{r\sqrt{2} + C}{r + C} = 1,26.$

On trouve donc le même gain de débit que pour le concasseur BLAKE : 6 % en poids.

IV. — FORME DES FRAGMENTS

40. — A. — RÉSULTATS NUMÉRIQUES DES ESSAIS

Nous avons vu que pour étudier la granulométrie des produits concassés nous avons comprimé quarante échantillons de vingt fragments (chaque échantillon pesant 1 500 g) extraits d'une même livraison de carrière (n° 32). Ces compressions ont été effectuées aussi pour étudier la forme des fragments. Dans ce but les fragments initiaux ont été choisis par un même opérateur, assez réguliers de forme. Tous les fragments ont été mesurés. L'ensemble est représenté dans le carré des formes de M. PAVILLON (fig. 23). On voit que les 800 points représentatifs se situent en gros dans le quart nord-est du carré des formes. Les moyennes initiales des valeurs des e/d et des d/l sont inscrites dans le tableau suivant :

COURSE RELATIVE prévue	MACHOIRES PLATES		PAS 10 MM		PAS 20 MM		PAS 40 MM	
	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$
0,05	0,724	0,769	0,761	0,729	0,744	0,773	0,702	0,779
0,1	0,718	0,764	0,749	0,725	0,710	0,756	0,779	0,683
0,15	0,754	0,757	0,755	0,749	0,720	0,789	0,745	0,791
0,2	0,735	0,731	0,739	0,724	0,735	0,717	0,714	0,751
0,25	0,788	0,747	0,717	0,805	0,739	0,749	0,726	0,787
0,3	0,691	0,767	0,746	0,706	0,719	0,743	0,680	0,768
0,35	0,678	0,750	0,765	0,782	0,764	0,779	0,731	0,770
0,4	0,733	0,711	0,667	0,777	0,680	0,762	0,691	0,740
0,5	0,740	0,823	0,704	0,847	0,733	0,819	0,740	0,811
0,6	0,763	0,783	0,681	0,740	0,716	0,698	0,682	0,703
TOTAL	7,324	7,602	7,284	7,584	7,260	7,585	7,190	7,583
MOYENNE ...	0,73	0,76	0,73	0,76	0,73	0,76	0,72	0,76

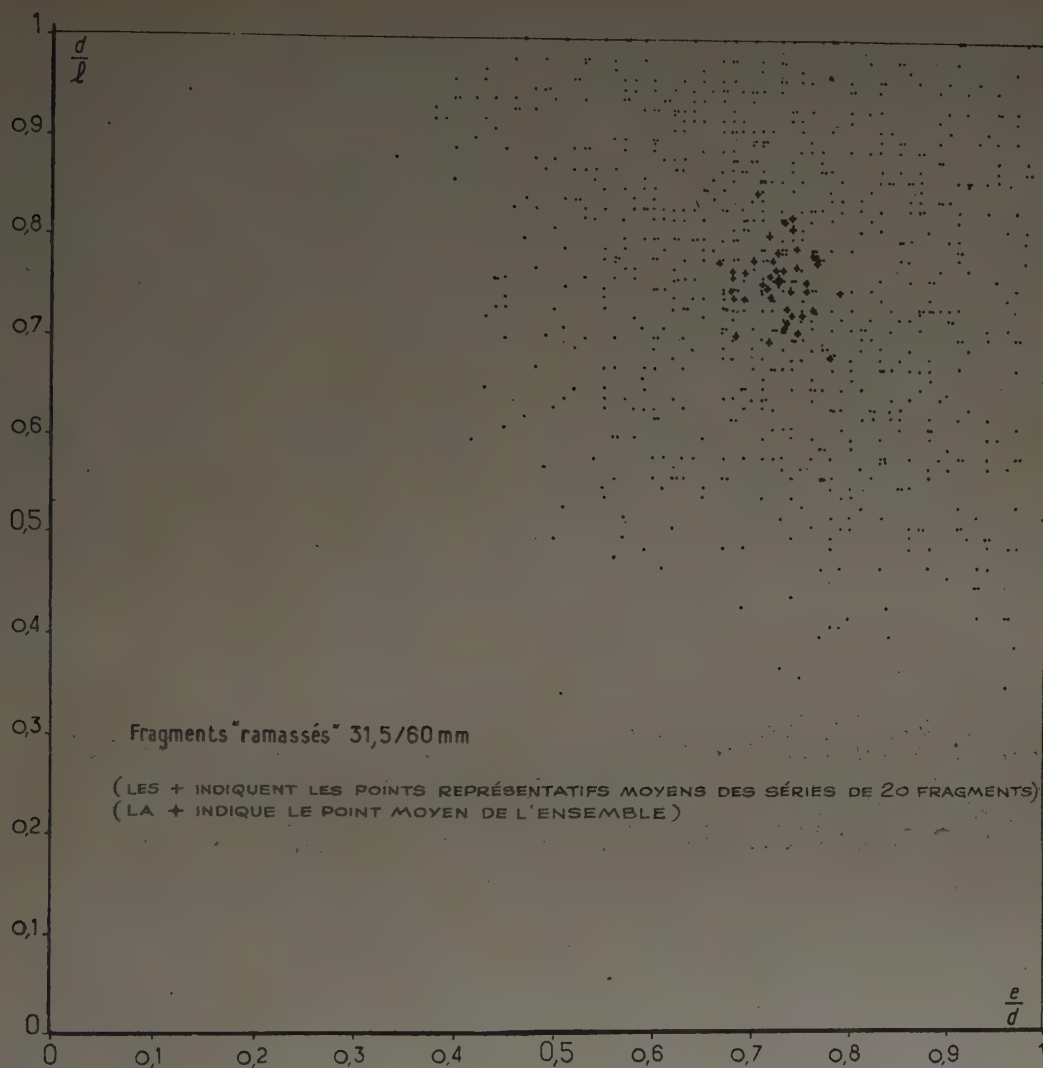


FIG. 23.

Moyenne générale :

$$\frac{e}{d} = 0,726;$$

$$\frac{d}{l} = 0,759;$$

$$\frac{e}{l} = 0,726 \times 0,759 = 0,551.$$

Les quarante points représentatifs moyens sont marqués chacun d'une croix sur le graphique. On voit qu'ils se répartissent :

De 0,667 à 0,788 en abscisse, soit une dispersion de :

$$\frac{0,788 - 0,667}{0,726} = 17 \%$$

De 0,683 à 0,847 en ordonnée, soit une dispersion de :

$$\frac{0,847 - 0,683}{0,759} = 22 \%$$

Ces dispersions sont tout à fait normales. En effet, si l'on prend sur la figure 23 les écarts médians, on trouve en abscisse

De 0 à 0,62 : 200 fragments;

De 0,84 à 1 : 200 fragments.

$$\text{L'écart médian en abscisse est donc : } \frac{0,84 - 0,62}{2} = 0,11.$$

En faisant de même pour les ordonnées, on voit que l'écart médian est $\frac{0,885 - 0,645}{2} = 0,12$.

Si l'on groupe les fragments par vingt, l'écart médian des points moyens (comme l'unité d'écart) doit être réduit d'après la théorie des probabilités :

$$\text{En abscisse à } \frac{0,11}{\sqrt{20}} = 0,0246;$$

$$\text{Et en ordonnée à } \frac{0,12}{\sqrt{20}} = 0,0268.$$

On trouve effectivement sur la figure 23, pour la répartition des quarante croix représentatives des ensembles de vingt fragments, les écarts médians suivants :

En abscisse : $\frac{0,745 - 0,707}{2} = 0,019;$

En ordonnée : $\frac{0,780 - 0,735}{2} = 0,0225.$

Ces écarts sont bien du même ordre que les écarts prévus.

Après les différentes compressions et les tamisages sur des passoirs de 40, 20 et 10 mm, nous avons mesuré :

- a) Tous les fragments supérieurs à 40 mm;
- b) Tous les fragments du type 20/40 mm, ou au moins vingt de ces fragments s'il y en avait un trop grand nombre;
- c) Tous les fragments du type 10/20 mm, ou au moins vingt de ces fragments s'il y en avait un trop grand nombre.

(La plupart des fragments 0/10 mm sont trop petits pour qu'on puisse les mesurer.)

Nous avons calculé ensuite la forme moyenne des produits concassés 10/60 mm de la façon suivante :

Exemple : mâchoires de pas 10 mm, $c = 0,27.$

Fragments de 40/60 mm, poids 690 g (huit fragments);

Valeur des e/d : 0,56, 0,60, 0,74, 0,67, 0,71, 0,71, 0,67, 0,80.
Moyenne : 0,682;

Valeur des d/l : 0,55, 0,78, 0,93, 0,91, 0,90, 0,80, 0,77, 0,92.
Moyenne : 0,820.

Fragments de 20/40 mm, poids 590 g (vingt et un fragments) :

e/d moyen = 0,652;

d/l moyen = 0,719;

Fragments de 10/20 mm, poids 140 g (vingt-quatre fragments mesurés) :

e/d moyen = 0,615;

d/l moyen = 0,601;

(Fragments de 0,10 mm, poids 80 g) :

$\frac{e}{d}$ moyen = $\frac{0,682 \times 690 + 0,652 \times 590 + 0,615 \times 140}{1\ 420} = \frac{942}{1\ 420} = 0,664;$

$\frac{d}{l}$ moyen = 0,756 (calculé comme $\frac{e}{d}$);

$\frac{e}{d} = 0,664 \times 0,756 = 0,502.$

Les résultats de toutes ces mesures sont inscrits dans le tableau suivant :

COURSE RELATIVE	MACHOIRES PLATES			PAS 10 MM			PAS 20 MM			PAS 40 MM			MOYENNE		
	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$
0,05	0,705	0,785	0,554	0,757	0,723	0,547	0,708	0,771	0,546	0,711	0,734	0,522	0,72	0,75	0,54
0,1	0,647	0,804	0,520	0,710	0,720	0,511	0,707	0,695	0,492	0,734	0,721	0,529	0,70	0,73	0,51
0,15	0,677	0,740	0,501	0,711	0,740	0,526	0,708	0,738	0,523	0,717	0,773	0,555	0,70	0,75	0,53
0,2	0,690	0,765	0,528	0,665	0,725	0,482	0,711	0,718	0,510	0,708	0,707	0,500	0,69	0,73	0,50
0,25	0,701	0,747	0,524	0,664	0,756	0,502	0,710	0,757	0,538	0,650	0,787	0,512	0,68	0,76	0,52
0,3	0,610	0,680	0,415	0,655	0,704	0,461	0,687	0,688	0,473	0,693	0,835	0,578	0,66	0,73	0,48
0,35	0,615	0,755	0,464	0,643	0,684	0,440	0,687	0,762	0,524	0,716	0,749	0,537	0,66	0,74	0,49
0,4	0,575	0,685	0,394	0,604	0,772	0,466	0,670	0,670	0,449	0,637	0,730	0,466	0,62	0,71	0,44
0,5	0,548	0,669	0,367	0,505	0,721	0,364	0,665	0,711	0,473	0,611	0,762	0,466	0,58	0,72	0,42
0,6	0,585	0,726	0,425	0,640	0,740	0,473	0,604	0,745	0,450	0,659	0,783	0,516	0,622	0,748	0,47
TOTAL	6,353	7,356	4,692	6,554	7,285	4,772	6,857	7,255	4,978	6,836	7,581	5,181			
MOYENNE	0,635	0,736	0,469	0,655	0,728	0,477	0,686	0,725	0,498	0,684	0,758	0,518	0,665	0,737	0,490

B. — INFLUENCE DE LA DENTURE DES MACHOIRES SUR LA FORME DES FRAGMENTS

41. — Si l'on prend comme critère de forme, la valeur de $\frac{e}{l}$ (rapport de la plus petite à la plus grande dimension), on voit d'après le tableau précédent que les résultats moyens sont les suivants :

Mâchoires plates	0,469
Pas 10 mm	0,477
Pas 20 mm	0,498
Pas 40 mm	0,518

Il semble donc que la denture ait une certaine influence sur la forme des produits concassés. Cependant, l'observation des valeurs de $\frac{e}{d}$ et de $\frac{d}{l}$ donne des conclusions moins nettes.

Pour les différentes mâchoires, les moyennes vont de 0,635 à 0,686 pour les e/d , soit une dispersion de

$$\frac{0,686 - 0,635}{0,665} = 8 \%$$

et de 0,725 à 0,758 pour les d/l soit une dispersion de

$$\frac{0,758 - 0,725}{0,737} = 4 \%$$

Ces dispersions sont plus faibles que celles de l'ensemble des séries de fragments initiaux (n° 40) parce que chaque moyenne porte sur un plus grand nombre de fragments.

D'ailleurs, les points représentatifs des fragments concassés se répartissent, pour ceux qui sont en deçà du point moyen général en abscisse et en ordonnée, sur une échelle de 0,45 environ (demi-dispersion); si l'on suppose en première approximation la dispersion proportionnelle à l'unité d'écart, les points représentatifs des points groupés par genre de mâchoires (500 fragments mesurés environ), ont pour dispersion $\frac{0,45 \times 2}{\sqrt{500}} = 0,040$. (Il vaut

mieux prendre le double de la demi-dispersion inférieure plutôt que la dispersion totale réelle; celle-ci étant limitée par l'unité en abscisse et en ordonnée serait sous-estimée, étant donné la supposition faite de la proportionnalité de la dispersion à l'unité d'écart.)

Or les dispersions sont :

$$\begin{aligned} \text{En abscisse} & : 0,686 - 0,635 = 0,051; \\ \text{Et en ordonnée} & : 0,758 - 0,725 = 0,033. \end{aligned}$$

Ces dispersions sont bien du même ordre que la dispersion prévue 0,040. Elles n'indiquent donc pas une variation systématique. La seule variation systématique qui pourrait être décelée nous en donnerons une explication plus loin (n° 43).

C. — INFLUENCE DE LA COURSE SUR LA FORME DES PRODUITS

42. — A première vue, l'observation du tableau précédent permet de supposer que la course a une influence sur la forme des fragments produits, puisque les valeurs de $\frac{e}{d}$ décroissent en moyenne quand la course relative augmente.

En réalité, il n'en est rien. En effet, les fragments initiaux ayant été choisis plutôt réguliers, c'est-à-dire vers le « nord-est » du carré des formes, il est normal qu'au cours de la compression, la position moyenne tende vers une zone d'équilibre décalée vers le sud-ouest.

Afin de vérifier ce résultat, nous avons comprimé quatre nouvelles séries de dix-neuf à vingt et un fragments (chaque série pesant 1 500 g) avec les mâchoires plates. Deux séries ont été choisies dans la livraison de la carrière parmi les plus plats, et deux séries parmi les plus allongés. L'ensemble est représenté sur un carré des formes (fig. 24). Une série de chaque a été comprimée avec une course relative de 0,3, l'autre série avec une course relative de 0,6. Les moyennes des e/d et d/l sont les suivantes :

COURSE relative	FRAGMENTS PLATS						FRAGMENTS ALLONGÉS						EFFORT de compression (t)
	Avant la compression			Après la compression			Avant la compression			Après la compression			
	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$	
0,3	0,408	0,772		0,524	0,752	0,394	0,668	0,481		0,625	0,613	0,383	8
0,6	0,400	0,778		0,600	0,708	0,425	0,575	0,500		0,656	0,745	0,489	290
MOYENNE	0,404	0,775	0,313				0,621	0,490	0,304				

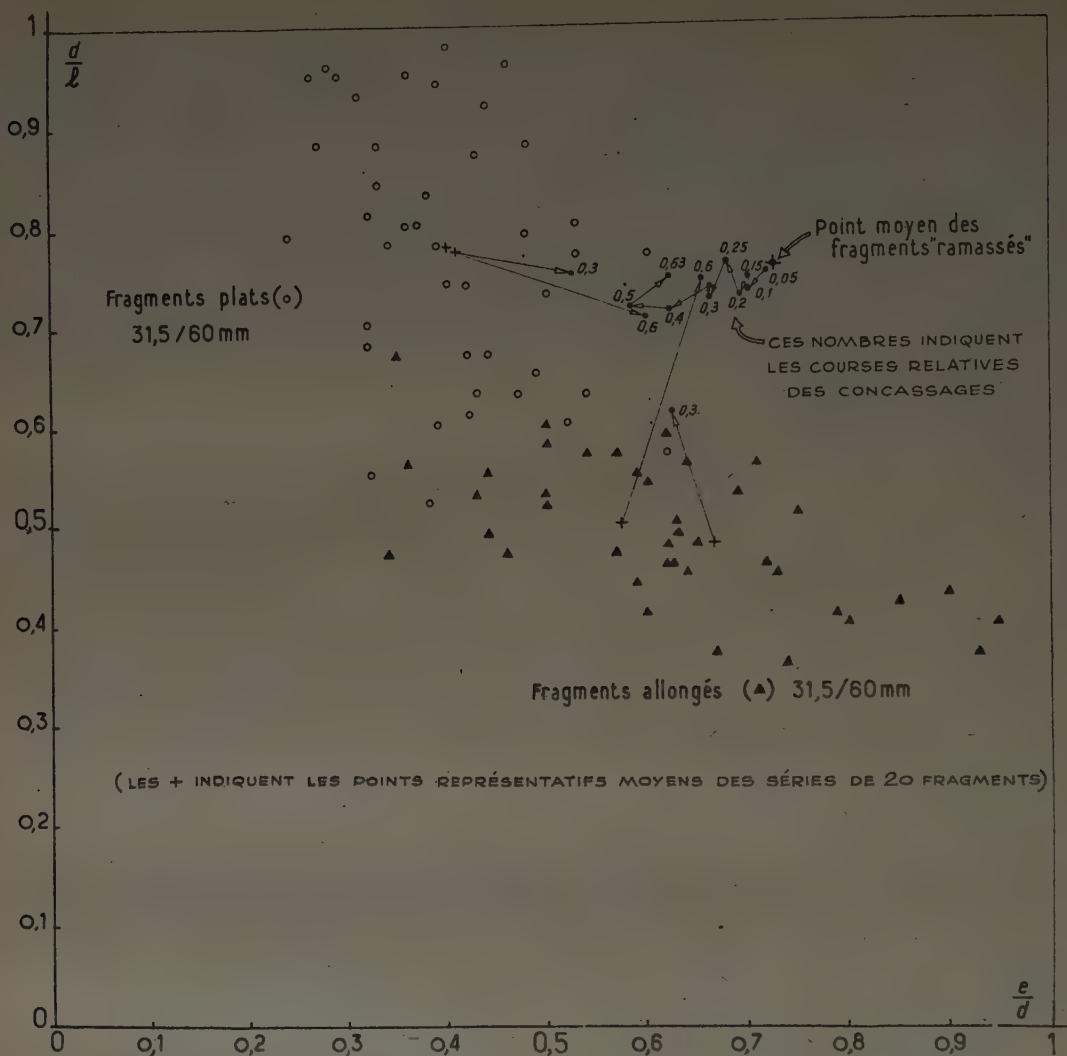


FIG. 24.

On voit ainsi sur la figure 24 que le point représentatif moyen des produits concassés tend vers une même zone d'équilibre, que les fragments initiaux soient « ramassés » (ou « cubiques »), plats ou allongés.

Les moyennes finales sont les suivantes pour des courses relatives de 0,6 environ.

Ces dispersions sont dans les limites de celles qui correspondent à des fragments dits semblables. Elles sont plus faibles que celles trouvées pour les séries de fragments initiaux (n° 40) parce que chaque moyenne porte sur un plus grand nombre de fragments.

Avec une course relative de 0,6 environ, pour les fragments ramassés les moyennes portent sur 134 fragments (en comptant les quatre genres de mâchoires), pour les fragments plats sur 55 fragments, et pour les fragments allongés sur 46 fragments. D'après ce que nous avons vu (n° 41) la dispersion des trois points moyens peut donc

	$\frac{e}{d}$	$\frac{d}{l}$	$\frac{e}{l}$
Ramassés.....	0,622	0,748	0,466
Plats.....	0,600	0,708	0,425
Allongés.....	0,656	0,745	0,489
TOTAL.....	1,878	2,201	
MOYENNE..	0,625	0,734	
DISPERSION	$\frac{656-622}{625} = 5\%$	$\frac{748-708}{734} = 5\%$	

être de l'ordre de $\frac{0,45 \times 2}{\sqrt{50} \text{ environ}} = 0,127$.

Or les dispersions sont en abscisse de 0,656 — 0,622 = 0,034 et en ordonnée de 0,748 — 0,708 = 0,040. Elles n'indiquent donc aucune variation systématique.

43. — Ces essais expliquent pourquoi les mâchoires dentées semblaient donner des fragments un peu plus « ramassés » que les mâchoires plates, et d'autant plus que le pas des dentures est plus fort (n° 41). En effet plus le pas est fort, plus la densité apparente des fragments est faible entre les mâchoires et plus le nombre des frag-

ments cassés est petit pour la même course relative. Les fragments initiaux étant plus ramassés que la normale, c'est-à-dire que la moyenne de tous les fragments de la catégorie 31,5/60 mm, le point moyen de l'ensemble, est retenu d'autant plus longtemps vers le nord-est du carré des formes, au cours de la compression que le pas des dentures est plus fort. En prenant la moyenne des dix opérations pour les différentes courses relatives, on conçoit donc que l'avantage, *dans le cas particulier de fragments initiaux choisis réguliers*, soit légèrement à l'avantage des mâchoires dentées. On conçoit aussi qu'il soit négligeable et peu apparent; c'est ce que l'expérience a prouvé (n° 41).

CONCLUSION

La denture des mâchoires exerce sur les fragments dans les concasseurs *un effet de paroi* supérieur à celui des mâchoires plates. Les matériaux ont ainsi une densité apparente plus faible. Il en résulte que pour le même *réglage effectif* et la même granulométrie finale elles permettent d'employer un plus grand réglage, une plus grande course relative, et d'obtenir ainsi un débit amélioré de 10 % dans certains cas.

Pour le même réglage effectif et la même course relative la granulométrie peut être très légèrement améliorée, si les mâchoires sont exagérément « serrées ».

L'influence de la denture sur la forme moyenne des produits est nulle. Pour les concasseurs actuels fonctionnant par pression, *cette forme*, caractérisée par un point du carré des formes *tend, quels que soient les matériaux initiaux, vers une position d'équilibre qui ne dépend que de la nature de la roche*.

Les mâchoires dentées dont la surface fait un certain angle avec la direction de la pression *s'usent beaucoup plus vite* que les mâchoires non dentées, et doivent être remplacées beaucoup plus souvent (à moins qu'elles ne puissent être rechargées électriquement). C'est un incon-

vénient majeur qui compense largement la faible augmentation de débit, d'autant plus que celui-ci est généralement surabondant; on peut d'ailleurs augmenter le débit en élargissant l'ouverture des concasseurs, par exemple.

La principale raison qui a fait adopter des dentures pour les concasseurs est probablement une raison psychologique, par analogie avec la dentition des hommes et celle de nombreux animaux.

Cependant le concassage des roches n'a qu'un lointain rapport avec le broyage des aliments. Ceux-ci sont des corps élastiques, et les dents ont pour rôle de les couper et de séparer leurs fibres en y pénétrant profondément. Au contraire, dans le concassage des roches qui sont des corps fragiles, les fragments ne demandent qu'à se séparer quand ils sont fendus et les surfaces broyantes ne doivent y pénétrer que de quelques millièmes pour entraîner la rupture.

D'ailleurs les concasseurs giratoires n'ont pas de dents, ils donnent pourtant des produits semblables à ceux des concasseurs à mâchoires au point de vue de la granulométrie et de la forme, à *course relative égale*.

La nécessité des dentures n'est donc qu'une légende.

LABORATOIRES

DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

DE FRANCE ET D'OUTRE-MER

PARIS	12, rue Brancion, XV ^e		Tél. : Vau.	60-50
AMIENS	26, rue Caumartin	M. MOCCAND	—	50-99
BORDEAUX	quai de Paludate (face n° 4)	M. LE BIHAN	—	955-48
CAEN	cours Caffarelli	M. LAMER	—	22-36
DIJON	14, boulevard Aristide-Briand	M. STOLTZ	—	51-40
LORIENT	rue de la Belle-Vue	M. LE ROHELLEC	—	900
MÉZIÈRES	route de Warq	M. MÉNIGAULT	— Charleville	25-70
ORLÉANS	14, rue A.-Gault	M. BERTHIER	—	45-06
RENNES	3, place Saint-Melaine	M. LE BOT	—	54-65
ROUEN	1, rue du Hameau-des-Brouettes	M. DAUPHIN	— R. 1	19-48
SAINT-LO	commune d'Agneaux	M. THABEAU	—	473
<hr/>				
ALGER	35, rue Auber	M. DERVIEUX	—	696-97
CASABLANCA	place Amiral-Sénès	M. DELARUE	—	A. 75-10
DAKAR-HANN	Boîte postale n° 189	M. GUILBERT		
SAÏGON	Laboratoire du Bâtiment et Travaux Publics de Phu-An H. A. N. S. I. Boîte postale n° 4	M. MARCHAND		

DOCUMENTATION TECHNIQUE

Réunie en Novembre 1949. — Fascicule n° 32.

SOMMAIRE

I. — Index analytique de documentation	Pages. 34	II. — Bibliographie	Pages. 56	III. — Brevets	Pages. 62
				IV. — Normalisation	64

SERVICE DE DOCUMENTATION

L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics peut en général fournir la reproduction *in extenso* des documents figurant à l'Index analytique de documentation : sur microfilms négatifs de 35 mm qui peuvent être lus en utilisant soit un agrandisseur photographique courant, soit un lecteur de microfilms ou en positifs sur papier photographique.

Les demandes de documents doivent comporter le numéro d'ordre placé en tête de l'analyse, le titre du document et le nom de l'auteur.

Prix des reproductions photographiques :

Microfilms : la bande de 5 images (port en sus)	85 fr.
Positifs sur papier : la page (port en sus) :	
Format 9 × 12	50 fr.
13 × 18	65 fr.
18 × 24	80 fr.
21 × 27	130 fr.

Ces prix sont susceptibles de variation.
 Pour tous renseignements, s'adresser à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e.

TABLES DE L'INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION

ANNÉES 1948 et antérieures : *Fascicule 20 bis de Documentation Technique.*
 ANNÉE 1949 : *Fascicule 30 bis de Documentation Technique.*

SIGNIFICATION DES SIGNES

UTILISÉS DANS L'INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION CI-APRÈS :

- (◇) Analyses ou traductions effectuées par l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics (dont la bibliothèque détient le document original).
- (*) — — — par le Centre National de la Recherche Scientifique, 18, rue Pierre-Curie, Paris-V^e.
- (○) — — — par la S. N. C. F., 27, rue de Londres, Paris-IX^e.
- (●) — — — par l'Office Central de la Soudure et de l'Institut de Soudure, 32, boulevard de la Chapelle, Paris-XVIII^e.
- (■) — — — par le Centre de Documentation de l'Électricité de France, 3, rue de Messine, Paris-VIII^e.
- (◆) — — — provenant de sources diverses.

I. — INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION

Les références de chaque article sont données dans l'ordre suivant : Numéro d'ordre, titre de l'article, nom de l'auteur, nom de la revue, date, numéro du fascicule, nombre de pages, nombre de planches (en fin d'analyse repère de référence).

ARCHITECTURE ET URBANISME

ÉTUDE DES BESOINS A SATISFAIRE LE PROGRAMME

BESOINS DIRECTS DE L'HOMME

Problèmes du logement.

1-32. **L'architecture au Danemark.** *Archit. Auj.*, Fr. (juin 1949), n° 24, 62 p., nombr. fig. — Numéro consacré à l'évolution de l'architecture danoise dans lequel sont mises en avant tout un ensemble de réalisations modernes : Hôtel de Ville à Aarhus, Søllerød, Gladsaxe, Écoles de Sund, Emdrup. Bibliothèque de Nyborg. Université de Aarhus. Église à Copenhague. Crématorium à Mariebjerg. Aéroport de Copenhague. Immeuble commercial à Copenhague. Banque à Aarhus. Réalisations diverses d'habitations collectives et individuelles. Indications sur quelques réalisations industrielles : station d'épurations des eaux usées; fumeries de poissons. E. 7820 (◇).

2-32. **Le bâtiment dit « Unité d'habitation » de l'architecte Le Corbusier, à Marseille.** CALFAS (P.); *Génie Civ.*, Fr. (1^{er} nov. 1949), t. 126, n° 21, p. 403-406, 8 fig. — Description de l'« Unité d'habitation » de Le Corbusier, immeuble de 135 m × 21 m et 51 m de hauteur, à rez-de-chaussée libre et contenant des appartements, des chambres d'hôtel et des locaux commerciaux aux 7^e et 8^e étages. Terrasse aménagée pour les sports ou le repos. Critique de la conception. E. 8095 (◇).

3-32. **Historique du perfectionnement de la construction des bâtiments à Chicago** (History of the development of building construction in Chicago). RANDALL (F. A.); Ed. : University of Illinois Press, U. S. A. (1949), 1 vol. 301 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-13 au chapitre III, « Bibliographie » de la D. T. 31). — Premières constructions. Première période : avant l'incendie. Le grand incendie d'octobre 1871. Destructures dues à l'incendie. Adoption de la construction avec charpente métallique ou en béton. Les premiers constructeurs. Description des bâtiments construits de 1830 à 1948. En appendice : nom des bâtiments, emplacements, architectes et ingénieurs (85 p.). E. 7896 (◇).

LA COMPOSITION

LES FACTEURS DE LA COMPOSITION

Les plans.

4-32. **Le dessin technique.** RIBAUX (A.); Ed. : La Moraine, Genève, Suisse (1943), 1 vol., 65 p., 134 fig. (voir analyse détaillée B-9 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Manuel de dessin exposant la technique des instruments et du tracé, les normes d'écriture, quelques notions de géométrie, les méthodes de projections, et des éléments de représentation perspective normale et de tracé des ombres. E. 8322 (◇).

5-32. **Le dessin de machines.** — RIBAUX (A.); Ed. : La Moraine, Genève, Suisse (1949), 1 vol. (5^e édit.), 82 p., 246 fig. (voir analyse détaillée B-10 au chapitre III, « Bibliographie » de la D. T. 31). — Manuel de technique du dessin de machines comportant l'étude des projections, des représentations conventionnelles, des tolérances, des ajustements, des états de surface, etc. E. 8323 (◇).

6-32. **La géométrie dans l'art d'autrefois** (Geometrie a umeni v dobach minulych). KADERAVEK (Fr.); Edit. Jan Stenc, Prague, Tchécosl. (1935), 1 vol., 83 p., 70 fig., 38 réf. bibl. (voir analyse détaillée B-47 au chapitre III, « Bibliographie » de la D. T. 31). — Une étude des plans et des sections des bâtiments ainsi que de leurs ornements et du groupement des figures dans les tableaux révèle à la base de leur conception les figures géométriques usuelles : triangle, cercle, ovale, hexagone. E. 7226 (◇).

L'ESTHÉTIQUE

LES VALEURS ESTHÉTIQUES

Les valeurs d'origine géométrique.

7-32. **La question du module dans le bâtiment** (Zagadnienie Modułu W Budownictwie). ZENCZYKOWSKI (W.); *Przegl. Budowl.* Pol. (mai 1949), vol. 21, n° 4, p. 116-128, 13 fig. — Étude comparative des réalisations dans sept pays; exposé des motifs déterminant le choix du module. E. 6715 (◇).

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

THÉORIES ET PROCÉDÉS DE CALCUL ET DE REPRÉSENTATION

Théories générales.

8-32. **Flambement de l'arc parabolique encastré** (Wyboczenie parabolicznego łuku bezprzegubowego). WIERZBICKI (W.); *Inst. Badaw. Budown.*, Pol. (1949), n° 34, 4 p., 9 fig. — Présentation de formules et tableaux de coefficients tirés de travaux antérieurs de l'auteur. E. 5812 (◇).

9-32. **Généralisation des liaisons efforts-déformations dans les solides élastico-visqueux** (Generalizzazione del legame sforzi-deformazioni nei solidi elasticoviscosi). LEVI (F.); *Ric. Sci.*, Ital. (mai 1949), n° 5, p. 368-373. — Modification de l'expression antérieurement admise pour évaluer la relation existant entre l'incrément de la déformation visqueuse longitudinale, développée en un temps infiniment petit dans la fibre considérée, et les sollicitations normales correspondantes, en vue de tenir compte de l'élasticité retardée, antérieurement négligée. Pour cette extension de la relation, on considère la fibre comme un assemblage d'éléments longitudinaux élastiques et d'éléments longitudinaux élastico-visqueux, uniformément répartis. Développement de la nouvelle expression obtenue dans le cas d'un solide en équilibre sous l'action de forces externes et celui d'un solide à l'état de sollicitation. E. 7540 (◇).

Stabilité et flambement.

10-32. Le flambement des pièces chargées debout, articulées à leur extrémité et soumises à une charge axiale (The buckling of pin-ended struts under axial load). MARCHANT (W.); *Struct. Engr.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 27, n° 9, p. 363-377, 9 fig. — La rupture d'une pièce chargée debout articulée à son extrémité ne peut pas être expliquée par la théorie de l'élasticité. Equation reliant la charge axiale à la déformation centrale maximum pour une telle pièce présentant une courbure initiale. Formule générale. E. 7624 (◇).

Procédés de calcul et de représentation.

11-32. Poutres circulaires chargées normalement à leur plan. Analogie avec les poutres droites. Généralisation des propriétés de continuité. PRUDON (G.); *Tech. Trav.*, Fr. (sep.-oct. 1949), n° 9-10, p. 816-820, 7 fig. — Propriétés générales des poutres courbes circulaires; évaluation de l'influence de la torsion que l'on démontre être en général assez faible du moins pour des arcs d'ouverture inférieure à un tiers de circonférence. Cas classique des charges symétriques et cas de la continuité. E. 7958 (◇).

12-32. Calcul des semelles continues croisées (fin). RETI (A.); *Travaux*, Fr. (nov. 1949) n° 181, p. 630-636, 10 fig. — On expose la méthode de calcul des semelles continues croisées, on montre la pratique du calcul et on donne l'exemple numérique de la fondation d'un bâtiment portant des charges concentrées importantes. E. 7998 (◇).

13-32. Code pratique pour le calcul et la construction des ouvrages en béton armé destinés à la conservation des liquides (Code of practice for the design and construction of reinforced-concrete structures for the storage of liquids). *Instn. Civ. Engrs.*, G.-B. (1938, 1949 réimpr.), 43 p., 8 fig. — Ce code définit la qualité du béton et son épaisseur, il indique les caractéristiques du produit fini : résistance, retrait, effets des variations de température. En deuxième partie, il traite plus spécialement des bétons destinés à servir pour la construction de réservoirs pour liquides, bases, parois, toitures, échantillonnage et essais. Mélange, mise en place, durcissement. E. 7613 (◇).

14-32. Trémie en forme d'auge étudiée comme une structure prismatique à dalle mince (A trough-shaped bunker designed as a prismatic thin-slab structure). ASHDOWN (A. J.); *Concr. Constr. Engrng.*, G.-B. (août 1949), vol. 44, n° 8, p. 235-241, 5 fig. — Le sens et la grandeur des réactions à l'intersection des dalles formant les parois et les parties inférieures sont déterminés d'après les pressions exercées sur ces éléments. Calcul des composantes de ces réactions dans les plans des dalles dont dépendent les forces exercées. Deux cas sont à envisager selon le nombre de compartiments pleins (1 ou 2). E. 7286 (◇).

15-32. Constructions en dalles minces prismatiques. I. (Prismoidal thin slab structures. I.). ASHDOWN (A. J.); *Concr. Constr. Engrng.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 44, n° 9, p. 279-285, 6 fig. — Étude des couvertures prismatiques symétriques : répartition des efforts, relations permettant de calculer les moments fléchissants et les efforts de cisaillement. E. 7604 (◇).

16-32. Le calcul des charpentes de bâtiments dans le cas d'un tassement différentiel dissymétrique des fondations (Analysis of building frames with unsymmetrical differential settlement of the foundations). LEONARDS (G. A.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mai 1949), vol. 20, n° 9, p. 645-652, 2 fig. — Exposé d'un procédé permettant d'estimer les contraintes développées dans de telles charpentes, basé sur la méthode de déformation pour l'analyse des charpentes rigides et adapté en vue de donner une solution rapide par approximations successives. E. 7407 (◇).

17-32. Ne calculez plus avec un coefficient de sécurité excessif (Let's stop over-designing structures). FREUDENTHAL (A. M.); *Engrng. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (n° spécial 75^e anniversaire), p. 206-209, 4 fig. — Les coefficients de sécurité excessifs rendent la construction coûteuse. Généralement ces facteurs sont choisis arbitrairement; exposé d'une méthode permettant de déterminer des coefficients de sécurité rationnels suivant les différents cas d'utilisation. De nouvelles études sont actuellement en cours à ce point de vue. E. 7834 (◇).

18-32. Plaques rectangulaires soumises à la flexion par charges normales à leur plan (Placas rectangulares sometidas a flexion por cargas normales a su plano). GARCIA MONGE (F.); *Inst. Tec. Constr. Cemento*, Madrid, Esp. (Cons. Sup. Invest. Ci.), n° 75, 47 p., 42 fig. — Exposé général du pro-

blème : hypothèses admises (épaisseur de la plaque, grandeur des déformations, etc.); considérations sur les conditions de travail du bord (encastres, appuyés, libres); évaluation du travail de déformation. Méthodes de résolution : Navier, Levy, et Nadai, Ritz, de la membrane ou des différences finies, approchée de Marcus; considérations sur le moment de torsion développé dans la plaque en fonction du degré d'articulation des bords. Rappel des formules utilisées dans ces méthodes et tableaux numériques correspondants. Exemples d'application des cinq méthodes précédentes. E. 7294 (◇).

19-32. Le calcul des portiques avec poutres comportant des parties rigides à leurs extrémités (Il calcolo dei telai con travi aventi dei tratti rigidi alle estremità). BELLUZZI (O.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (mars 1949), n° 3, p. 73-79, 8 fig. — Formules simples pour le calcul de ces portiques, avec poutres horizontales rigidifiées à leurs extrémités, et avec piédroits rigidifiés vers les nœuds et vers leurs articulations avec le sol. On suppose les éléments isolés et soumis à l'action de un ou deux couples, et on calcule la rigidité et les moments agissants. Exemples numériques. E. 7259 (◇).

20-32. Contribution au calcul des ossatures horizontales soumises à de fortes surcharges (Contributo al calcolo di strutture orizzontali con forti sopraccarichi). MARCHINO (P.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (mai 1949), n° 5, p. 130-135, 3 fig. — Le calcul est basé sur la détermination des coefficients représentatifs d'une charge idéale; il permet de choisir aisément et rapidement les dimensions de la construction, d'où son poids propre, éléments nécessaires au calcul des moments fléchissants, pour une surcharge, une portée et une charge de sécurité données. Tables numériques pour dallages simples et pour planchers nervurés. Applications numériques. E. 7261 (◇).

21-32. Méthode pour calculer sans équations les portiques encastres simplement connexes (Metodo per calcolare senza equazioni i portali incastrati semplicemente connessi). COCCHI (G.) (Tiré à part de *Cemento Armato, Industr. Cemento*), Ital. (1938), vol. 16, n° 3, 24 p., 10 fig. — Pour calculer les portiques à un seul plan, avec piédroits encastres, on détermine le coefficient de rigidité des sommets du portique, la force horizontale et la rotation correspondant à un déplacement unitaire d'un sommet. On remplace ensuite la charge réelle par une force horizontale appliquée à la travée et par des couples appliqués aux sommets, ces valeurs étant égales, respectivement, à la somme des réactions d'encastrement parfait des piédroits solidaires de la travée, et à la somme des moments d'encastrement parfait des éléments concourant à chaque sommet. Par applications des coefficients unitaires précédents à ces forces et à ces couples, on détermine les déplacements et rotations et par suite les réactions internes. Exemples numériques pour portique à 6 travées, et pour portique double symétrique. E. 7528 (◇).

22-32. Représentation des affaissements et des dilatactions dans les portiques au moyen de charges fictives (Rappresentazione di cedimenti e dilatazioni nei telai mediante carichi fittizi). COCCHI (G.) (tiré à part de *Boll. Ingr. Costr.*), Ital. (31 août 1946), n° 9, 5 p., 1 fig. — Application au cas de déformations d'un portique par affaissement de la base des piédroits ou par variations des longueurs des piédroits et des travées, du système d'équivalence remplaçant les forces réelles correspondant aux déformations, par un système fictif de forces horizontales appliquées aux sommets du portique et de couples appliqués aux nœuds des divers étages du portique, permettant un calcul simple et rapide des forces internes du système. E. 7527 (◇).

23-32. Diagramme pour le calcul des sections rectangulaires en ciment armé, avec double armature symétrique, soumises à la flexion composée (Diagramma per il calcolo delle sezioni rettangolari in cemento armato con doppia armatura simmetrica, soggette a flessione composta). PASCALE (E.); *Ingegn. Archit. Costr.*, Ital. (mars 1949), n° 3, p. 43-46, 2 fig. — Diagrammes permettant le calcul d'une armature pour une section donnée, ou la vérification d'une section dont on connaît l'armature, valables pour la flexion-compression, la flexion-traction et la flexion simple. Exemples numériques. E. 7474 (◇).

24-32. Répertoire de formules. I. Calcul des longueurs de flambages de poutres à treillis (Repertorio di formule di calcolo delle lunghezze di aste di travi a traliccio). *Costr. Metall.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 3, p. 27-28, 5 fig. — Formules donnant la longueur des diagonales dans un trapèze ou dans un quadrilatère quelconque, la longueur des jambages dans une poutre à treillis et dans une ferme à la Polonceau, la longueur interceptée sur une droite par un triangle isocèle ayant un sommet situé sur cette droite. E. 7747 (◇).

25-32. Le calcul des dalles avec nervures (Sul calcolo delle piastre con nervature). TOLOTTI (C.), GRIOLI (G.); *G. Genio Civ.*, Ital. (juin 1949), n° 6, p. 275-308, 4 fig. — Étude mathématique : 1° des dalles de forme quelconque, articulées sur leurs bords et chargées, renforcées par des nervures rectilignes quelconques solidaires ou non des dalles; 2° des dalles rectangulaires appuyées sur leurs bords et renforcées solidement ou non, soit par deux nervures en diagonale, soit par un réseau de nervures se coupant à angle droit et faisant un angle de 45° avec le rebord des dalles. Transformation en équations algébriques linéaires des équations intégrales-différentielles donnant l'affaissement des dalles; calcul du moment fléchissant, du cisaillement et de l'effort de torsion le long des nervures. Exemples numériques. E. 7743 (◇).

26-32. Sur une généralisation de la méthode de Cross. I. (Di una generalizzazione del metodo di Cross, I.). DALL'AGLIO (B.); *G. Genio Civ.*, Ital. (juin 1949), n° 6, p. 309-315, 8 fig. — Dans cette méthode les déplacements des poutres sont toujours permis, et non plus seulement dans des phases déterminées du calcul. Comme dans la méthode de Cross, l'influence des déplacements des poutres est calculée en même temps que celle due à la rotation des nœuds, au moyen de la rigidité des poutres et de deux coefficients de transmission directe et indirecte des moments. E. 7743 (◇).

27-32. Détermination des dimensions des pannes et chevrons de bois (Bepaling van de afmetingen van houten dakgordingen en daksporen). VAN EXTER (J. Ph.); *Bouw*, Pays-Bas (27 août 1949), n° 35, p. 622, 624, 1 fig. — Présentation de nomogrammes à points alignés permettant de déterminer l'influence de la charge pour différentes pentes, pressions du vent et écartements. Pour une portée donnée, on déduit directement les dimensions en fonction de ces éléments. E. 7471 (◇).

28-32. Déformations par suite de non-uniformité de la température (Deformationen paa Grund af Uensformig Temperatur). MONSTED (J. M.); *Ingeniøren*, Danm. (20 août 1949), n° 34, p. 669-672, 8 fig. — Dans cette étude mathématique relative aux poutres et piliers dont toutes les fibres ne sont pas à température uniforme est exposé le mode de calcul des éléments qui déterminent la rotation de l'angle : portée de la poutre, différence de température, épaisseur de la poutre, coefficient d'augmentation de la température. Étude de la fonction obtenue pour les principaux types de poutres. E. 7517.

29-32. Tables pour le calcul du béton armé, I (Stahlbeton Zahlentafeln I.). — WEESE (E.); Ed. : C. F. Müller, Karlsruhe, All. (1947), 7° éd., 1 vol., 19 p. (voir analyse détaillée B-33 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Tables pour le calcul des poutres à section rectangulaire. 14 tables, mode d'emploi et 25 exemples d'application. E. 8020 (◇).

30-32. Tables pour le calcul du béton armé, II (Stahlbeton Zahlentafeln, II). WEESE (E.); Ed. : C. F. Müller, Karlsruhe, All. (1947), 7° éd., 1 vol., 27 p., 1 fig. (voir analyse détaillée B-34 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Tables des moments résistants de poutres rectangulaires et à section en T. 12 tables, mode d'emploi, 9 exemples d'application. E. 8021 (◇).

31-32. Tables pour le calcul du béton armé, III (Stahlbeton Zahlentafeln, III). WEESE (E.); Ed. : C. F. Müller, Karlsruhe, All. (1948), 7° éd., 1 vol., 21 p. (voir analyse détaillée B-35 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Tables pour le calcul des planchers et radiers. 8 tables, 6 exemples d'application. E. 7618 (◇).

32-32. Lignes d'influence en dix parties pour poutres continues (Zehnteilige Einflusslinien für durchlaufende Träger). ANGER (G.); Ed. : Wilhelm Ernst et Sohn, All. (1948), 6° éd., vol. II, 156 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-21 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Volume uniquement composé de tableaux donnant les moments, les forces transversales et les forces d'appui des poutres continues comportant de 2 à 5 portées. E. 7549 (◇).

33-32. Lignes d'influence en dix parties pour poutres continues (Zehnteilige Einflusslinien für durchlaufende Träger). ANGER (G.); Ed. : Wilhelm Ernst et Sohn, All. (1949), 7° éd., vol. III, 185 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-22 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Tableaux et formules complétant ceux du volume II et donnant notamment les équations à trois moments, les valeurs de charge et les formules pour la détermination rapide des moments d'appui de poutres continues à plusieurs portées et à charges diversement réparties. E. 7550 (◇).

34-32. Le calcul des cadres à plusieurs étages (Die Berechnung mehrstöckiger Rahmen). KANI (G.); Edit. : Konrad Wittwer, Stuttgart, All. (1949), 1 vol., 69 p., 38 fig. (voir analyse détaillée B-27 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Étude des différents cas posés par le chargement des charpentes étagées et présentation des formules simples de calcul. Recueil sous forme de tableaux, des données relatives aux problèmes les plus courants. E. 7534 (◇).

35-32. Données pratiques de calcul statique (Statistische Gebrauchswerte). FAERBER (J.); Edit. : Konrad Wittwer, Stuttgart, All. (1949), 1 vol. 111 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-28, au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Recueil présentant sous une forme claire et pratique les formules de charge applicables aux cas les plus courants. Elles impliquent de la part de ceux qui sont appelés à les utiliser la connaissance des lois de la statique et de la déformation des matériaux. E. 7535 (◇).

36-32. Calcul simplifié d'une plaque rectangulaire maintenue suivant trois de ses côtés (Die vereinfachte Berechnung der kreuzweise bewehrten dreiseitig gelagerten Platte). MARTENS (W.); *Bautechnik*, All. (fév. 1949), n° 2, p. 55-56, 3 fig. — Présentation de formules simples pour suppléer à l'absence de tables numériques pour la résolution de ce problème dont la solution exacte est une des plus laborieuses de la résistance des matériaux. Ces formules donnent la charge sur le bord libre, la répartition des efforts et la réaction des appuis dans le cas d'une charge uniformément répartie et de celle d'une charge variant suivant une loi linéaire. E. 7017 (◇).

37-32. Utilisation optimum des matériaux, grâce au choix rationnel des éléments de construction (Werkstoffausnutzung durch festigkeitgerechtes Konstruieren). ERER (A.), V. D. I., All. (27 juin 1942), n° 25-26, p. 385-395, 60 fig., 47 réf. bibl. — Considérations fondamentales dans les projets de constructions légères. Introduction de l'indice de poids qui caractérise l'utilisation optimum du matériau à la traction, à la compression et à la flexion, à la torsion. Étude de l'effet des entailles. E. 7935. Traduction I. T. 212. 33 p.

38-32. Calcul des charpentes selon la méthode de Cross (Berekening van staafwerken volgens de methode « Cross »). COEPYN (W. C.); Edit. : P. Noordhoff, Groningen-Batavia (1949); 1 vol. 102 p., 87 fig., 39 réf. bibl. (voir analyse détaillée B-39, au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Application de la méthode de Cross aux charpentes et cadres en poutrelles. Étude des poutres présentant plus de deux points d'appui et des charpentes à points d'appui fixes et mobiles et enfin des poutres à moment d'inertie variable. E. 7245 (◇).

39-32. La notion de sécurité en technique de la résistance des matériaux au point de vue statistique (Det haalfasthetstekniske sikkerhedsbegreppet ur statistisk synpunkt). LUTHANDER (S.); *Tek. T.*, Suède (18 oct. 1947), vol. 77, p. 769-780. — Définition rationnelle de la notion de sécurité basée sur la répartition statistique de la résistance et de la charge. Calcul de la durée de vie. La notion « facteur de sécurité » et « sécurité contre la fatigue ». E. 7583. R. S. 10-38798 (*).

40-32. Résistance des éléments en béton armé (Nosnosc elementow zelbetowych). BUKOWSKI (B. R.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (jan.-fév. 1949), vol. 6, n° 1-2, p. 23-30, 12 fig. — Comparaison de la théorie classique du béton armé et de celle de SALIGER. Il est encore trop tôt pour abandonner la théorie classique, mais on pourrait faire travailler le béton armé avec un taux plus élevé. E. 6054 (◇).

41-32. Vérification des calculs de cadres faits suivant la méthode de Cross (Sprawdzanie obliczen ram wykonanych metoda Cross'a). WINOKUR (A.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (mars 1949), vol. 6, n° 3, p. 129-138, 23 fig. — L'attention est attirée sur le fait qu'une vérification de $\Sigma M = 0$ et $\Sigma H = 0$ est trompeuse, la méthode étant basée sur cette supposition. On propose une rapide vérification basée sur les angles de rotation des nœuds. E. 6398 (◇).

42-32. Quelques réflexions sur la résistance des éléments en béton armé (Kilka uwag dotyczacych nosnosc elementow zelbetowych). GAMSKI (K.), NIEWEGLOWSKI (J.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (avr. 1949), vol. 6, n° 4, p. 191-192. — Exposé de récentes théories sur le béton armé, à l'occasion duquel les auteurs expriment l'avis que celle de SALIGER est la plus satisfaisante. E. 7101 (◇).

43-32. Diagramme de tensions dans les fers d'armature d'une poutre en béton armé (Přicínkové cary sil v talech tramového nosníku). KAVANEK (St.); *Tech. Obzor*, Prague,

Tchécosl. (avr. 1949), vol. 57, n° 4, p. 53-55, 1 fig. — Étude de la poutre sur deux appuis dans le cas d'une charge concentrée ou uniformément répartie. Poutres statiquement indéterminées. Intégration des trois équations, détermination des valeurs nécessaires à la construction des diagrammes. E. 7133 (◇).

44-32. Calcul de l'armature de poutres en béton d'une grande largeur de parois (Stupen vyztuzeni betonovych nosniku nadmerně silky). HRUBAN (K.); *Tech. Obzor*, Prague, Tchécosl. (avr. 1949), vol. 57, n° 4, p. 64-66, 3 fig. — Pour les poutres ou planchers nervurés à parois minces d'une grande largeur la règle habituelle évaluant l'aire de section d'armature à 0,3 % de l'aire globale de la section de la poutre n'est pas applicable. Économies possibles de métal. Exemples pratiques. Essais. E. 7133 (◇).

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET COMPORTEMENT DE LA MATIÈRE

Domaine non élastique (rhéologie).

45-32. Les bases physiques d'une théorie unique de la résistance à la rupture. PACHKOV (P. O.). Éd. V. T. S. S. P. S. Profizdat, Moscou U. R. S. S., 32 p., 9 fig., 11 réf. bibl. (Traduction Lab. B. T. P.). — Étude critique de la théorie suivant laquelle la rupture des métaux peut être plastique ou fragile. On montre que les conditions de transition de la rupture plastique à la rupture fragile peuvent être décrites sans qu'il soit obligatoire d'admettre deux types de rupture par suite de tensions normales ou tangentielles. Illustration de la théorie exposée par des résumés de travaux concernant la recherche de la relation entre la résistance à la rupture plastique et la résistance à la torsion plastique. E. 7827 (◇).

46-32. Le fluage des aciers (Fluencia de los aceros). MAGNEL (G.); *Hormigon Elastico*, Argent. (juil. 1949), n° 2, p. 3-9-10 fig. — Diagrammes charges-déformations pour trois aciers ronds de 5 à 7 mm. Détermination du fluage de ces trois ronds soumis à charge constante, et d'un rond de 5 mm soumis à charge entre points fixes. La perte de tension par fluage, après tension initiale de 85 kg/mm², peut atteindre 12 à 16 %. Elle peut être réduite à 4-7 %, si l'on fait précéder la tension à 85 kg de quelques minutes de tension à 95 kg/mm². E. 7737 (◇).

ESSAIS ET MESURES MÉCANIQUES

47-32. Essai de la plaque supérieure du couvercle d'un digesteur (Testing a digester-cover ceiling plate). GRANDINETTI (J. R.); *Engng News Rec.*, U. S. A. (18 août 1949), vol. 143, n° 7, p. 38-40, 2 fig. — Exécution d'essais à charge maximum en vue de la mesure des efforts réels développés dans la plaque supérieure sur la face interne du couvercle. Utilisation de « strain-gauges » pour les mesures. Essais préliminaires. Essais principaux. Conclusions. E. 7848 (◇).

Technique d'exécution.

48-32. Essais sur maquettes pour le dimensionnement des constructions (Modellversuche zur Bemessung von Baukonstruktionen). SCHMIDT (E.); *Schweiz. Bauzlg.*, Suisse (24 sep. 1949), n° 39, p. 555-562, 19 fig. — Les essais sur maquettes pour vérifier des résultats théoriques permettent d'éviter les calculs trop longs et de résoudre les cas échappant au calcul. Confection des maquettes (choix des matériaux, échelle). Nouveaux appareils pour mesures de courbure et de pente. Exemples détaillés montrant la concordance des essais et du calcul dans des constructions en béton armé. Utilisation des maquettes dans les recherches théoriques. E. 7684 (◇).

49-32. L'expérience et la construction. L'HERMITE (R.); *Modernisation*, Fr. (sep. 1949), n° 5, p. 45-51, 6 fig. — Après une description des procédés et machines destinés à mesurer les déformations et à appliquer les efforts, qui sont à la disposition des laboratoires, on expose les essais nouveaux : influence de la vibration sur le comportement intime du béton, mesure du module d'élasticité du béton, mesure des contraintes dans les constructions, l'étude photo-élastique des modèles, étude des maquettes sous charge. E. 7966 (◇).

50-32. Sur un procédé photo-élastique permettant la détermination des tensions dans des plans successifs. PIRARD (A.); *Rev. Univers. Min. Métallurg. Trav. Publ.*, Belg. (oct. 1949), t. 5, 9^e série, n° 10, p. 329-337, 16 fig. — Exposé d'un

procédé photo-élastique permettant l'étude séparée des tensions dans des plans superposés chargés, en éliminant l'effet des plans autres que celui que l'on veut étudier. Exemple d'examen d'un assemblage rivé et comparaison avec les résultats du calcul usuel. E. 7960 (◇).

51-32. Détermination des efforts statiques et dynamiques au moyen de résistances ohmiques (Staatlichen ja dynaamisten jännitysten mittauksesta sähköisellä venymämittarilla). SALOKANGAS (J.); *Valtion Tek. Tutkimuslaitos*, Helsinki, Finlande (1948), n° 66, 52 p., 19 fig., 12 réf. bibl. (résumé anglais). — Détermination d'efforts statiques et dynamiques, par mesure des variations relatives des résistances ohmiques de fils résistants fixés par collage aux pièces soumises aux essais. Description du dispositif expérimental, conditions d'exécution des mesures, applications pratiques. E. 7700 (◇).

MÉCANIQUE DES FLUIDES

THÉORIES GÉNÉRALES ESSAIS ET MESURES

Essais et mesures.

52-32. Un nouveau débit-mètre permet de réaliser des économies; il simplifie les problèmes qui se posent dans les installations (New flow meter cuts costs; simplifies installation problems). TARRING (R. E.); *Engng News Rec.*, U. S. A. (18 août 1949), vol. 143, n° 7, p. 36-37, 3 fig. — Description d'un débit-mètre constitué par une courte longueur de tuyau percée de deux groupes d'orifices de pression sur sa périphérie intérieure usinée, l'un des groupes vers l'amont, l'autre vers l'aval. Une conduite annulaire autour du tube fait communiquer les orifices. Les pressions amont et aval forment une pression moyenne qui est transmise aux indicateurs. E. 7848 (◇).

GÉOPHYSIQUE

STRUCTURE DU GLOBE

Géotechnique (étude des sols).

53-32. La mécanique des sols dans l'art de l'ingénieur (The mechanics of engineering soils). L. ONARD CAPPER (P.), FISCHER CASSIE (W.). Éd. : E. et F. N. Spon., Londres, G.-B. (1949), 1 vol., 261 p., nombr. fig., 50 réf. bibl. (voir analyse détaillée B-15 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Exposé des principes de base de la mécanique des sols; des essais de contrôle les plus usuels; des applications pratiques, notamment en ce qui concerne les fondations. Principaux chapitres : classification des sols; humidité et compressibilité des sols; résistance au cisaillement; stabilité des talus et des fondations; fondations sur pieux; routes; drainage; tassement des fondations. E. 7922 (◇).

54-32. Calculs de stabilité des sols (Erdstatische Berechnungen). FELLENIUS (W.). Éd. Wilhelm Ernst et Sohn, Berlin, All. (1948), 4^e éd., 1 vol., 50 p., nombr. fig., 14 réf. bibl. (voir analyse détaillée B-20 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Étude systématique du problème de la stabilité des sols en se basant sur l'hypothèse des plans de glissement cylindro-circulaires. Effet de la cohésion seule, du frottement et de la cohésion conjuguée; exemples d'application. E. 7552 (◇).

55-32. La résistance au cisaillement dans le cas où il n'y a pas drainage de l'eau, des argiles consolidées anisotropiquement (Undrained shear strengths of anisotropically consolidated clays). BRINCH HANSEN (J.), GIBSON (R. E.); *Géotechnique*, G.-B. (juin 1949), vol. 1, n° 3, p. 189-204, 12 fig., 11 réf. bibl. — La résistance au cisaillement dépend non seulement des pressions de consolidation, mais encore de l'inclinaison du plan de rupture et du sens du mouvement relatif des deux masses de terre. Les contraintes effectives dans un échantillon intact sont très inférieures à la contrainte effective verticale et peuvent même dans certains cas être inférieures à la contrainte effective horizontale. Mais la résistance d'essai, déterminée sur place tombe dans les limites de résistance déterminées par les essais de compression non limitée. Les essais rapides à la caisse donnent des résultats très sujets à caution. E. 7277 (◇).

56-32. **Calcul des palées de pieux, II** (An analysis of groups of piles, II), JAMPEL (S.). *Concr. Constr. Engng.*, G.-B. (août 1949), vol. 44, n° 8, p. 253-257, 6 fig. — Formules permettant de tenir compte de la réaction du sol. Essais effectués. Cas des pieux complètement enterrés. Cas des pieux dépassant le sol. Application pratique. Exemple numérique. E. 7286 (◇).

57-32. **Une réparation en l'honneur de Coulomb et l'« achèvement » de sa théorie de la poussée des terres d'Alphonse Schroeter** (Eine Ehrenrettung COULOMBS und die « Vollendung » seiner Erddrucktheorie durch Alfons SCHROETER). GAEDE (K.). *Bautechnik*, All. (jan. 1949), n° 1, p. 7-9, 1 fig., 4 réf. bibl. — Rappel des idées de COULOMB sur la poussée des terres et critique très sévère de l'ouvrage d'Alphonse SCHROETER « Die Klassische Erdschubtheorie und ihre Vollendung nach 175 Jahren, Widersprüche, Fehldeutungen, Gültigkeitsgrenzen » (la théorie classique de la poussée des terres et son achèvement après 175 ans, contradictions, erreurs, limites de validité). L'auteur de l'article déclare que cet ouvrage est « une tentative exécutée avec des moyens tout à fait insuffisants pour résoudre un problème dont l'essentiel n'a pas été compris par son auteur ». E. 7100 (◇).

58-32. **Affaissements causés par les mines de charbon** (Coal-mining subsidence). RAW (G.). *Engineering*, G.-B. (30 sep. 1949), vol. 168, n° 4366, p. 349-350. — Exposé de la situation actuelle de la Grande-Bretagne au point de vue des mines de charbon et des affaissements miniers, dus aux galeries creusées à différentes profondeurs; étude des effets de ces affaissements sur les constructions élevées sur des terrains minés, et des mesures de sécurité préconisées pour y remédier. E. 7788 (◇).

SURFACE DU GLOBE

Hydrographie.

59-32. **Diagramme de surélévation du niveau dans le cas de vitesse variable dans le lit d'une rivière; données de calcul** (Krivka vzdutí při nerovnoměrném pohybu v ríciním korytě poznámky k výpočtu). NOVAK (P.). *Tech. Obzor*, Prague, Tchécosl. (avr. 1949), vol. 57, n° 4, p. 55-59, 5 fig. — Le calcul est conduit à partir de la formule $U = K RJ$ (Ruhlmann et Bresse). Exposé d'une nouvelle méthode basée sur les équations de GAUKLER. Tableaux comparatifs de données obtenues par différentes méthodes. E. 7133 (◇).

ATMOSPHÈRE

60-32. **La construction hivernale en tant que problème économique** (Budowanie zima jako problem gospodarczy). PRZESTĘPSKI (W.). *Inst. Badaw. Budown.*, Pol. (1948), n° 33, 10 p., 24 fig., 23 réf. bibl. — Influence du climat sur l'interruption hivernale des travaux. Dépenses supplémentaires pour l'achèvement des travaux. Économies réalisables. E. 5813 (◇).

MESURE ET REPRÉSENTATION DU GLOBE

Topographie. Tracé des ouvrages.

61-32. **Lever précis d'un plan de ville**. HUGENIN (J.). Éd. Eyrolles, Paris, 5° (1949), 2 vol. t. 1 (Polygonation géodésique. Détermination de repères coordonnés), 223 p., t. 2 (Lever des détails), 132 p., nombr. fig., 4 pl. h. t. (voir analyse détaillée B-2, chapitre III « Bibliographie de la D. T. 31 »). — Traité de lever de plans utilisant de nouvelles méthodes à la fois plus pratiques et plus exactes. E. 8220-E. 8221 (◇).

CONDITIONS GÉNÉRALES

CONDITIONS ÉCONOMIQUES

Prix de revient. Économie.

62-32. **Économie de la construction** (Byggnadsekonomi). GRIPENBERG (O.). *Vall on Tek. Tulkimustaitois*, Helsinki, Finlande (1948), 1 vol., 264 p., nombr. fig., 86 réf. bibl. (voir analyse détaillée B-48 au chapitre III « Bibliographie » de

la D. T. 31). — Étude du problème de la construction au point de vue économique; influence du prix de la main-d'œuvre et des matériaux sur l'évolution de la construction dans les différents pays. E. 7760 (◇).

ÉTUDES, CONCOURS, CONGRÈS, DOCUMENTATION

Associations, organisations, congrès, conférences, expositions, missions.

63-32. **La rupture des métaux par fatigue** (The failure of metals by fatigue). Éd. : Melbourne University Press, Victoria, Australie (août 1947), 1 vol., 219 p., nombr. fig., réf. bibl. (voir analyse détaillée B-18 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Textes *in extenso* des trente communications faites au Congrès tenu à l'Université de Melbourne du 2 au 6 décembre 1946, sous les auspices de la Faculté d'Ingénieurs de cette ville. Ces communications se rapportent aux théories pures, à l'étude des phénomènes de fatigue, aux aspects pratiques de la fatigue dans les constructions aéronautiques, ferroviaires, téléphoniques, etc. E. 7921 (◇).

Manuels, cours, traités, annuaires, dictionnaires, répertoires, formulaires.

64-32. **Les fondations et reprises en sous-œuvre**. GASC (Y.). Éd. : Eyrolles, Paris (1949), 1 vol. 299 p., 317 fig., 1 pl. h. t. (voir analyse détaillée B-1, au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Ouvrages en quatre parties traitant des divers terrains, des procédés de terrassement, de l'amélioration du sol, des épaissements, des fondations par rigoles, semelles, radier général, sous l'eau, sur puits, sur pieux et enfin des fondations spéciales : cuvelages étanches, fondations en terrain disloqué, fondations antivibratiles, consolidations et reprises en sous-œuvre. Bibliographie. E. 7898 (◇).

65-32. **L'anglais moderne** (Modern French). MACQUINGHEN (R.). Éd. : Dunod, Paris-6° (1949), 1 vol., 266 p. (voir analyse détaillée B-3 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Recueil de 3 000 expressions courantes avec leur équivalent en français, conçu en vue des besoins de la pratique, où on trouvera : de très nombreuses expressions idiomatiques couramment employées dans la conversation ou la correspondance usuelle; le langage vivant; les verbes construits différemment dans les deux langues, les mots similaires, mais de sens différent dans les deux langues (mots-pièges); enfin des américanisms. E. 8069 (◇).

66-32. **Dictionnaire technique du bâtiment 1^{re} partie : allemand-français** (Taschenwörterbuch Baugewerbe. I. Teil : Deutsch-französisch). WEBER (O. H.). Éd. L. Bielefelds All. (1948), 1 vol. 332 p. (voir analyse détaillée B-36 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Ce dictionnaire comprend près de 8 000 mots du vocabulaire des différents corps de métier du bâtiment et des travaux publics. E. 7617 (◇).

67-32. **Résistance des matériaux**. PRUDON (G.). Éd. : Albin Michel, Paris (1949), 1 vol. 348 p., 321 fig. (voir analyse détaillée B-4 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Cours condensé exposant en cinq parties la théorie de l'élasticité, la résistance des matériaux (extension, compression, cisaillement, torsion) la théorie de la flexion des pièces droites et des pièces courbes, la statique des systèmes à treillis, des poutres continues, les poutres en arc. E. 7836 (◇).

68-32. **Manuel pratique de poche du marchand de bois**. MATHIEU (H.). Éd. H. Vial, S.-et-O., 1 vol. 122 p. (voir analyse détaillée B-5, au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Cubage des bois ronds en fonction des circonférences (0,10 à 3,28 m) et des diamètres (0,05 à 1,04 m); facteurs de conversions, coefficients de formes, décroissance de l'arbre sur pied, conversion du prix du m³ en prix au m² et au mètre linéaire, renseignements divers (cubage des bois de mines, séchage des bois, numérotage des pièces dans l'industrie du bois, assise de déballe et largeur des planches en fonction du diamètre fin bout). E. 8038 (◇).

69-32. **L'éclairage**. JOUAUST (R.). Éd. Presses Universitaires, France, Paris (1949), 1 vol. 124 p., 16 fig. (voir analyse détaillée B-6 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Ouvrage de la collection « Que sais-je » (n° 346), étudiant la production de la lumière par incandescence et luminescence, les grandeurs et unités photométriques, de vision; les éclairagements

pratiques, les diverses lampes à combustible liquide ou gazeux, les lampes électriques à incandescence, leur vie et leur construction, les arcs et tubes à décharge et enfin l'éclairage des espaces découverts et celui des intérieurs. E. 8039 (◇).

70-32. **Régulateurs de vitesse.** RIBAU (A.). Éd. : La Moraine, Genève, Suisse (jan. 1947), 1 vol., 109 p., 166 fig. (voir analyse détaillée B-11 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Manuel de la régulation de vitesse des organes mécaniques par réglage direct ou indirect décrivant les divers organes, les constructions actuelles et étudiant le réglage à double action, celui de groupes en parallèle, l'essai et la mise au point, le réglage du débit. Schéma d'installation. E. 8324 (◇).

71-32. **La mécanique des sols à l'usage des ingénieurs du génie civil** (Soil mechanics for civil engineers). KNIGHT (B. H.). Éd. : Edward Arnold and Co., Londres, G.-B. (1948), 1 vol. 253 p., 147 fig., 99 réf. bibl. (voir analyse détaillée B-14 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Théorie mathématique de la mécanique des sols. Propriétés mécaniques et physiques des sols, propriétés minéralogiques des argiles. Carottage, essais, classification des sols. Drainage et compactage. Stabilisation du sol. Déblais, remblais, murs de soutènement et tranchées. E. 7722 (◇).

72-32. **Hydraulique appliquée, I Canaux et tuyauteries.** RIBAU (A.). Éd. : La Moraine, Genève, Suisse (1949), 1 vol., 88 p., 329 fig., 15 réf. bibl. (voir analyse détaillée B-12 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Premier tome d'un manuel d'hydraulique consacré aux canaux et tuyauteries. Théories des fluides. Calcul des canaux en écoulement permanent ou troublé. Calcul des tuyauteries. Régime troublé et calcul des coups de bélier. Dimensions économiques; mesure des débits. E. 8325 (◇).

73-32. **La construction. Le gros-œuvre** (Das Bauwerk der Rohbau). LEMPP (R.). Éd. : Konrad Wittwer, Stuttgart, All. (1947), 1 vol., 184 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-26 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Recueil de données architecturales relatives à la construction du gros œuvre; où sont passés successivement en revue les constructions en pierre (fondations, murs, escaliers), en bois (charpente, cloisons, escaliers), les différents types de toitures, ainsi que la couverture et la plomberie. E. 7536 (◇).

74-32. **Les fondations. I** (Der Grundbau. I). BRENNER (L.); LOHMEYER (E.). Éd. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, All. 6^e éd. (1948), vol. I, 258 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-25 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Étude d'ensemble des terrains et de leurs propriétés physiques. Exemples de calcul de charges admissibles. E. 7553 (◇).

75-32. **Principes du calcul des constructions** (Berechnung Grundlagen für Bauten). WEDLER (B.). Éd. : Wilhelm

Ernst und Sohn, All. (1948), 1 vol. 310 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-19, au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Normes, valeurs numériques, prescriptions, renseignements relatifs aux constructions en maçonnerie, en bois, en acier, etc. Protection contre la chaleur, le bruit, l'incendie, l'humidité, l'effondrement. E. 7223 (◇).

76-32. **Manuel technique de soudage** (Svetssteknisk Handbok). Éd. : Natur Kultur, Stockholm, Suède (1947), vol. I, 707 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-40 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Manuel très complet et détaillé, comprenant des définitions technologiques, l'étude théorique et pratique des différentes techniques de soudage ainsi que des appareils utilisés. Étude des métaux de soudure et des questions particulières concernant les métaux les plus courants et leurs alliages. E. 6964 (◇).

77-32. **Manuel technique de soudage** (Svetssteknisk handbok). Éd. : Natur Kultur, Stockholm, Suède (1948), vol. II, 629 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-41 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — La deuxième partie de cet ouvrage concerne principalement les diverses applications du soudage : chaudières, réservoirs, navires, avions, chemins de fer, ponts, bâtiments (notamment toitures). Normalisation du soudage, formation professionnelle des soudeurs. Mesures de protection dans le travail. E. 6965 (◇).

78-32. **La technique des bétons et mortiers** (Technologia betonow i zapraw). BUKOWSKI (Br.). Éd. : Inst. Badaw. Budown., Pol. (1946), vol. I, 377 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-42 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Étude des liants et agrégats. Essais. Utilisation de ces matériaux. E. 7157 (◇).

79-32. **La technique des bétons et mortiers** (Technologia betonow i zapraw). BUKOWSKI (Br.). Éd. : Inst. Badaw. Budown., Pol. (1947), vol. II, 381 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-43 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Étude détaillée des propriétés des bétons frais et durcis. E. 7158 (◇).

80-32. **La technique des bétons et mortiers** (Technologia betonow i zapraw). BUKOWSKI (Br.). Éd. : Inst. Badaw. Budown., Pol. (1947), vol. III, 351 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-44 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Fabrication et traitement des bétons et mortiers sur le chantier. E. 7159 (◇).

81-32. **La technique des bétons et mortiers** (Technologia betonow i zapraw). BUKOWSKI (Br.). Éd. : Inst. Badaw. Budown., Pol. (1947), vol. IV, 275 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-45 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Bétons et mortiers spéciaux, leur résistance à l'action des agents physiques et chimiques. E. 7160 (◇).

LES ARTS DE LA CONSTRUCTION

CONNAISSANCES ET TECHNIQUES GÉNÉRALES

82-32. **Pour la construction d'une plus grande Amérique** (Building a greater America). *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (numéro spécial 75^e anniversaire), 98 p. (p. 119-216), nombr. fig. — Ce numéro spécial expose les progrès réalisés dans la construction des installations d'assainissement, d'alimentation en eau, dans les fondations, bâtiments, ponts, barrages, routes à grand trafic, matériel de chantier. L'irrigation, la régulation des rivières et fleuves, les tunnels, etc., il souligne en plusieurs articles les principales questions à l'étude en vue de l'amélioration, dans l'avenir, des procédés de fabrication et de construction. E. 7834 (◇).

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Matériaux métalliques.

83-32. **Influence sur les caractéristiques géométriques des sections de la tolérance sur les poids des laminés** (Influenza sulle caratteristiche geometriche delle sezioni della

tolleranza sul peso dei laminati). BRAYDA (A.); *Costr. Metall.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 3, p. 25-26, 1 fig. — Les tolérances en poids généralement admises (± 4 ou ± 6 % selon les administrations) peuvent conduire à des variations beaucoup plus importantes des moments résistants et des moments d'inertie des profils (jusqu'à ± 12 % environ), d'où nécessité de reviser ces tolérances. E. 7747 (◇).

84-32. **« Rigidal » : tôle d'aluminium ondulée pour bâtiments à usages agricole, résidentiel et industriel** (Rigidal corrugated aluminium sheet for agricultural, residential and industrial buildings). *Brit. Alumin. Co. Ltd.*, G.-B. (1949), 19 p., 23 fig. — La tôle d'aluminium ondulée « Rigidal » est de longue durée, légère, peu coûteuse, facile à entretenir, résistante, d'une grande luminosité en applications intérieures. Son rendement thermique est excellent, elle est d'un aspect agréable et de plus ni toxique, ni inflammable. E. 7573 (◇).

85-32. **Le mode de calcul des ponts en aluminium** (How to design aluminium bridges). STEINMAN (D. B.); *Engng. News-Rec.* (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (numéro spécial 75^e anniversaire), p. 198-202, 4 fig. — Dans le calcul des ponts en aluminium, il y a lieu de considérer les points suivants : économie de matériau, prix de revient de la main-d'œuvre, module d'élasticité de l'alumi-

nium structural, épaisseur minimum du métal, résistance à la corrosion; formes et dimensions courantes des éléments métalliques, profilés, résistance au vent, possibilité de soudage, etc... Application à divers types de ponts. E. 7834 (◇).

Matériaux non métalliques (rocheux).

86-32. **Sur les normes relatives aux projets de construction en pierre** (en russe). *Sbor. Roukov. Mater. Konsult. Stroit.*, U. R. S. S. (1949), n° 6, p. 17-25, 15 fig. — Classification des pierres de construction (pierres cuites, creuses, perforées, pleines, pierres de béton, pierres naturelles) selon leur résistance à la compression. Tableaux de coefficients de sécurité. Limites de résistance des maçonneries sur les différents mortiers. Normes de résistance au gel pour les différentes régions du pays. E. 7344 (◇).

87-32. **Sur l'emploi des bitumes liquides** (Sull' impiego dei bitumi liquidi). BERTI (A.); *Strade*, Ital. (août-sep. 1949), n° 8-9, p. 199-202. — Comparaison sommaire des émulsions, des bitumes liquides, des bitumes purs et étude de leurs possibilités d'emploi. Le bitume liquide doit être utilisé en dehors de la période chaude et surtout pour préparation d'agglomérés simples à bon marché. Données sur la préparation d'un de ces agglomérés, sa mise en place et son comportement sur une route dans le Milanais. E. 7742 (◇).

Liants.

Ciments.

88-32. **Usages actuels de nos produits pour ciment** (Sementituotteittenne nykyisistä käyttämähdollisuuksista). RAHTU (H.); *Vallion Tek. Tutkimuslaitos*, Helsinki, Finlande (1949), n° 74, 10 p., 2 fig. (résumé anglais, 2 p.). — Réglementation finlandaise pour les produits pour ciment; instructions pour leur emploi: tuyauteries de drainage en béton, béton pour couvertures, tuiles, blocs en béton vibré, bétons légers, bétons durcis à la vapeur et bétons légers non durcis. E. 7701 (◇).

89-32. **Contribution à l'étude de la résistance chimique des ciments au lessivage par l'eau pure. I.** (Contributo allo studio della resistenza chimica dei cementi al dilavamento da parte di acqua pure). SANTARELLI (L.), CESARENI (C.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (avr. 1949), n° 4, p. 100-104, 5 fig., 9 réf. bibl. — Considérations générales sur l'hydratation et l'hydrolyse des constituants d'un ciment et sur l'effet possible des eaux douces; revue des méthodes d'essais utilisées jusqu'à ce jour; description de l'appareil des auteurs: eau traversant de bas en haut l'éprouvette sous pression constante. Reproductibilité des résultats. E. 7260 (◇).

90-32. **Contribution à l'étude de la résistance chimique des ciments au lessivage par l'eau pure (fin)** (Contributo allo studio della resistenza chimica dei cementi al dilavamento da parte di acqua pure). SANTARELLI (L.), CESARENI (C.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (mai 1949), n° 5, p. 126-129, 10 fig. — Résultats obtenus, avec l'appareil précédemment décrit, sur deux ciments portland et deux ciments pouzzolaniques préparés à partir de deux clinkers différents, sur éprouvettes à 28, 84, 180 et 360 j. Discussion des résultats obtenus: la résistance à l'action de l'eau est influencée par la composition chimique du clinker; et la pouzzolane exerce une influence favorable sur cette résistance. E. 7261 (◇).

Matériaux traités.

Agglomérés.

91-32. **Des dispositifs de contrôle du durcissement permettent d'accélérer la fabrication de blocs** (Curing controls speed block-making). MOKNESS (J. B.); *Engng News Rec.*, U. S. A. (25 août 1949), vol. 143, n° 8, p. 24, 3 fig. — Pour obtenir de bons résultats il faut que les fours et l'équipement permettent un durcissement et un séchage complet en 24 h. Le durcissement doit durer environ 16 h. Réalisation industrielle de deux installations de ce type. E. 7849 (◇).

92-32. **Rapport de la Commission d'étude des tuyaux en amiante-ciment** (Rapport van de Studiecommissie Asbestcementbuizen). Ed.: N. V. Kensingstituut Waterleidingartikelen, La Haye, Pays-Bas (1948), 1 vol., 154 p., nombr. fig.; en annexe: 1 vol. de planches, 92 réf. bibl. (résumé français) (voir analyse détaillée B-38 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Rapport traitant en dix chapitres de la fabrication des tubes

d'amiante-ciment, des diverses études à leur sujet, du programme des travaux de la Commission, des propriétés physiques et chimiques de l'amiante-ciment, des essais de la Commission et de leurs résultats, de la corrosion, du revêtement des tuyaux avec du bitume, des raccords et pièces auxiliaires, des normes établies sur la base des recherches de la Commission. E. 8285 (◇).

Produits céramiques.

Poteries et carreaux.

93-32. **Essais de rendement de l'emploi d'éléments de panneaux en céramique avec canalisations (prêts à la pose des circuits électriques)** (Prove di rendimento sull'impiego di elementi laterizi per tavolati canalizzati (pronti alla posa di circuiti elettrici). CIRIBINI (G.); *Ist. Archit. Tec. Politec.* (Centro sperim. Milano), Ital., n° 5, 6 p., 4 fig. — Caractéristiques des éléments pour panneaux céramiques avec canalisations types AREPO Qu. Bi. Wi. Dispositions de ces éléments pour la réalisation de diverses parties de panneaux expérimentaux. Vitesse de pose de ces panneaux: 4 à 20 m²/h, selon disposition des éléments et aptitude de l'ouvrier. Vitesse comparée de mise en place de fils électriques sans gaine dans ces canalisations et de fils sous tube Bergman. E. 7230 (◇).

Matériaux organiques.

Bois.

94-32. **Composition et possibilités d'utilisation industrielle de quelques goudrons de bois nationaux** (Composicion y posibilidades de aprovechamiento industrial de algunos alquitranes de maderas nacionales). PINILLA (A.), REFI (V. V.); *Lab. Ens. Mater. Invest. Tec.*, La Plata, Argent. (1948), série II, n° 28, 25 p., 15 fig., 36 réf. bibl. — Historique de la fabrication des produits de la distillation du bois en Argentine; énumération de leurs utilisations possibles; une mention spéciale est faite de l'huile de créosote, tirée du goudron, utilisable pour la préservation du bois. E. 7050 (◇).

95-32. **Résultats d'études sur les moyens d'imprégnation poursuivis au Laboratoire de Technologie du bois** (Wyniki analizy i oceny srodkow do impregnacji drewna badanych w Laboratorium Technologii Drewna IBB). ZIELINSKI (R.); *Biul. Inst. Ba'aw. Budown.*, Pol. (nov.-déc. 1948), vol. 4, n° 33, p. 128-132, 2 fig. — Détails sur l'action des différents matériaux se trouvant dans le commerce; spécifications à imposer à ces matériaux. E. 5539 (◇).

96-32. **Influence de l'imprégnation sur l'absorption d'humidité par le bois et sa résistance** (Beeinflussung der Feuchtigkeitsaufnahme und der Festigkeit von Holz durch Imprägnierung). ARMERUSTER (E.); *Mit. Oesterr. Gesellsch. Holzforsch.*, Autr. (juil. 1949), vol. 1, n° 2, p. 16/34-20/38, 18 fig. — L'article qui ne concerne que l'imprégnation du hêtre rouge, donne les résultats d'essais systématiques effectués sur des morceaux de 400 × 100 × 30 mm. Les essais ont accusé, sur l'imprégnation, une amélioration comparable à celle qu'elle donne sur les bois de sapin. Le hêtre rouge imprégné à la paraffine est très recommandable: moins coûteux que le chêne, aspect brillant grâce à la paraffine, insensible à l'action de l'eau. E. 7379 (◇).

PEINTURES, PIGMENTS, VERNIS, PRODUITS ANNEXES

97-32. **Vernis et peintures sous climat tropical**. *Peint., Pigm., Vernis*, Fr. (oct. 1949), vol. 25, n° 10, p. 369-370. — Les différents climats tropicaux, leurs variations d'état hygrométrique et de température. Action de ces variations sur les revêtements protecteurs. Caractéristiques particulières auxquelles doivent répondre les vernis et peintures utilisés. Utilisation de fongicides contre les moisissures et contre les attaques d'insectes. Pigments utilisés contre les radiations ultra-violettes et contre l'action abrasive des vents de sable. Propriétés des revêtements dérivés des silicones. E. 7888 (◇).

98-32. **La peinture de la fonte et de l'acier** (Painting iron and steel). *Brit. Stand. Code Pract.*, G.-B. (1949), n° CP (B) 895 (Sub-code 231 301), 14 p. — Code pratique donnant les spécifications des peintures et couches d'apprêt, conditions à réaliser par les métaux à peindre, préparation des surfaces. Traitements spéciaux au bitume. Exécution des travaux. Surveillance et essais. E. 7681 (◇).

LA CONSTRUCTION PROPREMENT DITE

INFRASTRUCTURE ET MAÇONNERIE

Infrastructure.

Aménagements du sol.

99-32. La stabilisation des terrains à grains fins par le drainage en profondeur (Le procédé « Kjellman-Franki »). AIMONT (E.); *Tech. Trav.*, Fr. (sep.-oct. 1949), n° 9-10, p. 297-304, 11 fig. — Procédé permettant d'accélérer le tassement d'un terrain à grains fins de manière à obtenir une stabilisation rapide et préalable à la construction. Après une théorie du drainage en profondeur, on décrit le procédé KJELLMAN qui emploie des drains en carton enfoncés dans le sol au moyen d'une machine mobile sur roues. Cette machine peut enfoncer des drains de 20 m avec un rendement moyen de un drain toutes les 2 mn. Description d'un système de surcharge temporaire utilisant la pression atmosphérique au moyen d'une membrane étanche posée sur le sol et dans laquelle on fait le vide. E. 7958 (◇).

100-32. L'électro-osmose dans les sols (Electro-osmosis in soils). CASAGRANDE (L.); *Géotechnique*, G.-B. (juin 1949), vol. 1, n° 3, p. 159-177, 22 fig., 16 réf. bibl. — On peut admettre pratiquement que le transport électro-osmotique de l'eau est constant pour tous les terrains. Il est possible de calculer la hauteur à laquelle l'eau peut être élevée par électro-osmose et aussi de la mesurer au laboratoire au moyen d'un appareil qui est décrit. Courbes expérimentales relatives à la répartition granulométrique, et au débit d'eau dans divers sols, également en fonction du temps, aux tensions, etc... Conclusions pratiques : stabilisation des excavations, consolidation des couches meubles. E. 7277 (◇).

101-32. Méthodes spéciales pour la construction de travaux hydrauliques (Bijzondere wijzen voor het vervaardigen van waterbouwkundige kunstwerken). JOSEPHUS-JITTA (J. P.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 3-4, p. 39-45, 11 fig. — Discussion de deux méthodes. La première se rapporte à la construction d'un travail hydraulique à une place où le drainage du terrain par l'abaissement de la nappe souterraine n'est pas tolérable. La deuxième méthode donne une description de la construction d'un tel travail dans l'eau sans drainage local. E. 7348 (◇).

Fondations.

102-32. Un problème de fondation (Ett grundläggningsproblem). HOLMBERG (A.); *Betong*, Suède (1959), n° 2, p. 71-78, 3 fig. (résumé anglais p. 78). — Détermination par les méthodes de la statique graphique des réactions d'un sol argileux supportant une poutre comportant ou non des articulations. E. 7196 (◇).

103-32. Considérations fondamentales sur la stabilité des pilotis enfoncés dans le sol par battage (Grundsätzliche Betrachtungen über die Stabilität von in den Boden gerammten Pfählen). BORN (J.); *Bautechnik*, All. (fév. 1949), n° 2, p. 40-41, 8 fig., 5 réf. bibl. — La résistance au flambage des pilotis ne dépend pas seulement de leur longueur, mais en grande partie de l'élasticité du sol, de sa résistance aux efforts horizontaux et du rapport de cette dernière à la résistance à l'enfoncement. E. 7017 (◇).

Travaux préliminaires ou annexes.

104-32. Nouveaux pieux en béton armé (Nieuwe gewapend-beton-paai). VISSER (S. A.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 3-4, p. 45-46, 13 fig. — Description d'une nouvelle méthode de pieux de béton, à pointe alourdie, dont la caractéristique est que les côtés de la section de la pointe sont parallèles aux côtés de la section du corps du pieu. E. 7348 (◇).

105-32. Tarière à glaise mobile (A mobile earth auger). *Contract J.* (tiré à part, M. O. W.) (4 mai 1949), 1 p., 4 fig. — Cette machine, destinée à creuser des trous pour pieux de 304 à 355 mm en vue de l'établissement de fondations dans les terrains argileux, comporte un châssis monté sur 4 roues dont deux motrices, une tarière rotative et un dispositif mécanique pour le relevage de la tarière. Essais de fonctionnement. E. 7482 (◇).

106-32. Le ciment dans le forage des puits de pétrole. I (Cement in het boor-en winningsbedrijf van de petroleumindustrie). I. HUISMAN (Ph. H.), STUVE (F. G.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 5-6, p. 85-87, 5 fig., 4 réf. bibl. — Lois des forages

pour la recherche du pétrole, des couches de terrain de natures différentes sont traversées, qu'il convient d'isoler. Il faut notamment éviter les mélanges de plusieurs nappes de pétrole ou du pétrole avec l'eau. A cette fin on utilise du ciment coulé dans le puits. E. 7349 (◇).

Agrégats, mortiers, bétons.

Béton (ordinaire).

107-32. Les applications du béton dans les exploitations agricoles (Agricultural uses of concrete). *Conc. Ass. India*, Indes (1949), n° 46, 60 p., nombr. fig. — Applications multiples dans les exploitations agricoles : bâtiments d'habitation, écuries, abris, clôtures, pavages, bassins de fontaines, abreuvoirs, puits, réservoirs, silos, etc. Conseils pratiques pour grandes et petites exploitations. E. 7814 (◇).

108-32. Amélioration d'un village par le béton (Village improvement with cement). *Conc. Ass. India*, Indes (mai 1947), n° 47, 16 p., 10 fig. — Démonstration pratique effectuée à Virar près de Bombay : construction d'un village modèle, d'un silo, amélioration d'un puits, travaux de routes, planchers de béton, drainage. E. 7816 (◇).

109-32. Les conglomerats de ciment (I conglomerati di cemento). FORMICHELLA (E.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (mars 1949), n° 3, p. 80-82. — La connaissance de la composition granulométrique et l'emploi de formules types ne suffisent pas à faire prévoir les qualités du béton. Il est nécessaire de connaître la composition du ciment, la nature et la structure des matériaux à agglomérer, les conditions de maturation du béton, et de disposer en outre, à proximité des chantiers, de centrales d'essais. E. 7259 (◇).

110-32. Méthode de correction des eaux séléniteuses utilisées pour le gâchage des bétons (Metodo de correccion de aguas sulfatadas para el amasado de hormigones). CORONAS (J. M.), IRANZO (V.); *Lab. Central Ensayo Mater. Constr.* Madrid, Esp. (1948), n° 57, 5 p., 4 fig. — Les eaux sont traitées par du chlorure de baryum qui donne du sulfate de baryum insoluble. Ce dernier, ainsi que le chlorure en excès, n'ont pas d'influence marquée sur le temps de prise et la résistance du béton. On conseille toutefois l'emploi d'un récipient, avec faux fond, permettant la décantation du sulfate de baryum formé. E. 7690 (◇).

111-32. Liants et produits d'addition pour le mortier et le béton (Binde- und Zusatzmittel für Mörtel und Beton). WEDLER (B.); édit. : Wilhelm Ernst et Sohn, All. (1939), 1 vol., 48 p., 53 fig. (voir analyse détaillée B-23, au chapitre III, « Bibliographie » de la D. T. 31). — Étude de la composition chimique, des propriétés et applications des ciments et chaux classiques, ainsi que de divers produits de remplacement utilisés ou à l'étude. E. 7548 (◇).

112-32. Effet statique des distorsions cycliques en régime visqueux (Effetto statico delle distorsioni cicliche in regime viscoso). CASTIGLIA (C.); *Ric. Sci.*, Ital. (oct. 1948), n° 10, p. 1298-1304, 2 fig. — Influence du fluage sur le régime statique d'une construction nouvelle soumise à une distorsion cyclique. Applications possibles à une construction hyperstatique en béton lorsque la distorsion est due à une variation de température. Importance de la période de l'année où le béton a été mis en œuvre. Ampleur de l'intervalle de température pour les vérifications statiques. E. 6258 (◇).

113-32. Viscosité et élasticité retardée (Viscosità ed elasticità ritardata.) LEVI (F.); *Ric. Sci.*, Ital. (oct. 1948), n° 10, p. 1346-1349, 1 fig. — Après avoir défini ces deux propriétés des matériaux, on montre, en se basant sur des considérations de caractère statique, qu'elles peuvent être regardées comme complémentaires. Ces considérations peuvent être étendues au béton, l'élément visqueux étant constitué par le mortier, l'élément élastique par les agrégats. Tout se passe comme si le déroulement du phénomène de l'élasticité retardée demandait un fluage à la traction aussi bien qu'à la compression. E. 6258 (◇).

114-32. Problèmes pratiques concernant les coffrages (Praktiske forskallings-problemer). KARNOV (H. H.); *Beton Jernbeton*, Danm. (juin 1949), n° 1, p. 25-37, 14 fig. (Résumé anglais, p. 37). — Description des différents systèmes de coffrages utilisés au Danemark, leurs défauts et leurs avantages. Utilisation de moyens mécaniques. Nécessité de la normalisation par suite de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Comparaison des coffrages de bois et d'acier. E. 6992 (◇).

115-32. Coffrages mobiles pour un pont roulant à Ipswich (Travelling shuttering for a gantry at Ipswich). *Concr. Constr. Engng.* G.-B. (août 1949), vol. 44, n° 8, p. 243-244, 1 fig. — Le pont roulant repose sur deux voies parallèles écartées de 36,60 m, supportées chacune par une dalle en béton armé de 6,10 m de largeur et de 152,50 m de long. Description du coffrage mobile utilisé pour la construction de ces blocs de béton. E. 7286 (◇).

116-32. Essais d'emploi de coffrages métalliques à coulissants dans une construction expérimentale à plusieurs étages (Prove d'impiego di casseforme metalliche a scorrimento in edificio sperimentale multipiani). CIRIBINI (G.), RUSCONI CLERICI (C.); *Ist. Arch. Tec. Politec.* (Centro sperim. Milano), Ital., n° 4, 46 p., 33 fig. — Construction d'un bâtiment au moyen de coffrages BREDA-FIORENZI, à parois extérieures en tôle d'acier raidie avec cloisons intérieures en tôle, permettant trois épaisseurs de murs, et comportant divers éléments d'articulation (cales d'épaisseur, tirants, raccords d'angle). Les coffrages, après coulée d'une épaisseur de béton, sont soulevés par coulisement sur les tubes en fonte des échafaudages, et on recommence la mise en place d'une nouvelle épaisseur de béton. Les résultats obtenus ont montré des déficiences mécaniques des coffrages, et une adaptation insuffisante des caractéristiques du bâtiment en rapport avec ce mode de construction. Prix de revient en main-d'œuvre et matériaux. E. 7229 (◇).

117-32. Essais de rendement et d'emploi sur des coffrages à parois rabattables pour la construction de murs en béton (Prove di rendimento e d'uso su casseri ribaltabili per il getto di calcestruzzo a formare murature). CIRIBINI (G.), RUSCONI CLERICI (C.); *Ist. Arch. Tec. Politec.* (Centro sperim. Milano), Ital., n° 6, 23 p., 27 fig. — Construction d'un petit bâtiment d'essai au moyen de coffrages S. 2 F. système FIORUZZI. Ces coffrages comportent deux parois extérieures en tôle, réunies par des tirants-espateurs à leurs parties inférieures et supérieures. Après achèvement d'une hauteur de béton, on désarticule les tirants inférieurs et relève les parois par pivotement autour des tirants supérieurs. On rétablit l'ensemble des articulations et on passe à l'exécution d'une nouvelle hauteur de béton (1 par 24 h). Éléments de manipulation simple et souple, permettant une bonne qualité de construction avec une rapidité appréciable, sensiblement indépendante du nombre d'étages. E. 7231 (◇).

118-32. Les éléments de la fabrication du béton (The elements of concrete making). *Conc. Ass. India*, Indes (1947), n° 3, 27 p., 25 fig. — Principes à appliquer pour obtenir un bon béton. Le ciment Portland. Fonction du ciment. Workabilité. Agrégats : nature, granulométrie. Essais courants. Suite des opérations à exécuter : lavage, mélangeage, mise en place, finition, protection. Coffrages. Matériel de chantier. Tableaux pour le dosage du béton. E. 7796 (◇).

119-32. Méthode pour la détermination de la teneur en air du béton frais et du béton durci (A method for determining the air content of fresh and hardened concrete). VELLINES (R. P.), ASON (Th.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mai 1949), vol. 20, n° 9, p. 665-671, 4 fig., 4 réf. bibl. — La méthode est basée sur le principe suivant : l'air entraîné dans le béton réagit aux pressions externes, et les variations de volume suivent les lois des gaz. Description du dispositif employé et du procédé expérimental. Résultats obtenus; interprétation. E. 7407 (◇).

120-32. Effets du temps de mélange, de la dimension de la bétonnière et de la qualité du ciment sur l'entraînement d'air (Effects of mixing time, size of batch and brand of cement on air entrainment). SCRIPTURE (E. W.), LITWINOWICZ (F. J.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mai 1949), vol. 20, n° 9, p. 653-662, 6 fig. — Avec ou sans agent d'entraînement d'air une teneur en air maximum est atteinte au début du mélange puis cette teneur décroît par la suite. La dimension de la bétonnière n'affecte pas la teneur en air si le mélange est énergique. La teneur en air varie beaucoup avec la qualité et la provenance du ciment et avec le rapport eau/ciment. E. 7407 (◇).

121-32. Une installation flottante pour la fabrication du béton fournit plus de 60 m³ de béton à l'heure (Floating concrete plant delivers 80 Yd. an hour). ALEXANDER (G. W.); *Concrete*, U. S. A. (juil. 1949), vol. 57, n° 7, p. 16, 18, 20, 35, 5 fig. — Cette installation complète comprend l'alimentation en matériaux, la manutention des agrégats, du ciment, de l'eau. La fabrication du béton est automatiquement obtenue par la seule manipulation de 5 boutons poussoirs qui déclenchent les différents cycles d'opération. Matériel sur le chantier : chaudières, moteurs. E. 7445 (◇).

122-32. Mise en place du béton monolithique. Travaux de la centrale de Chats Falls (Placing concrete as a monolithic Chats Falls power development). BILTON (V. R.); *Concrete*, U. S. A.

(août 1949), vol. 57, n° 8, p. 3-6, 4 fig. — Mise en place d'un béton sur une hauteur de 20 m par travail continu de 25 h; description de la coulée de 4 piliers de 15,25 m pour le mur Nord de la centrale (en 10 h seulement). E. 7446 (◇).

123-32. Quelques considérations sur les essais expérimentaux exécutés sur les bétons vibrés et les bétons centrifugés (Alcune considerazioni su prove sperimentali eseguite su calcestruzzi vibrati e calcestruzzi centrifugati). RINALDI (G.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (mars 1949), n° 3, p. 83-87, 11 fig. — Les bétons vibrés et centrifugés, à égalité de rapport ciment/eau, ont la même résistance, les seconds étant un peu plus élastiques toutefois. En combinant vibration et centrifugation, on peut utiliser un rapport ciment/eau très faible. La centrifugation après vibration augmente la compacité et la résistance du béton. Cette dernière est supérieure à chacune des résistances atteintes séparément par vibration ou par centrifugation. E. 7259 (◇).

124-32. Sur le compactage du béton par vibration intérieure (Ueber Betonverdichtung durch Innenrütteln). KOLB (H.); *Bautechnik*, All. (fév. 1949), n° 2, p. 38-40, 6 fig., 4 réf. bibl. — Étude des déformations subies par le béton sous l'action d'un vibreur centrifuge enfoncé en son centre par une masse de béton homogène, mais constituée par cinq couches séparées par des papiers de couleur. E. 7017 (◇).

125-32. Vibrateurs internes robustes (en russe). MIKLA-CHEVSKY (E. P.); *Mech. Stroil.*, U. R. S. S. (juil. 1949), n° 7, p. 13-16, 8 fig. — Amélioration graduelle et utilisation de vibrateurs à grand rendement pour travaux hydrauliques mettant en œuvre de gros blocs de béton. E. 7383 (◇).

126-32. Béton vibré (Getrildbeton). ZUTPHEN (J. V.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (25 août 1949), n° 33-34, p. 489-493, 9 fig. — Étude sur les avantages, la technique et les applications du béton vibré. L'humidité est augmentée, avec une diminution de volume de 10 à 15 %. Appareils de mesure (cône d'Abrams). Nécessité d'une proportion d'eau aussi basse que possible. Avantages de coulees par couches d'environ 20 cm d'épaisseur. Fréquence des vibrations : de 5 000 à 9 000 mn. E. 7472 (◇).

127-32. Refroidissement du béton au barrage de Buggs Island (Icing the mix at Buggs Island dam). *Engng News Rec.*, U. S. A. (25 août 1949), vol. 143, n° 8, p. 26-27, 4 fig. — Le procédé de refroidissement a été étudié dans le but de réduire les contraintes causées par la chaleur d'hydratation dans la masse du béton. L'eau servant au mélange est refroidie dans une installation frigorifique spéciale qui abaisse sa température au voisinage de 2° C. Description de l'installation. E. 7849 (◇).

128-32. Chauffage électrique du béton (Nagrzewanie betonu przy pomocy elektrycznosci). PONIZ (V.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (jan.-fév. 1949), vol. 6, n° 1-2, p. 45-50, 14 fig. — Après une introduction générale sont présentées diverses dispositions d'électrodes dans les murs, dalles, poutres et poteaux. E. 6054 (◇).

129-32. Chauffage électrique du béton (suite) (Nagrzewanie betonu przy pomocy elektrycznosci). PONIZ (V.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (mars 1949), vol. 6, n° 3, p. 139-142, 13 fig. — Tension nécessaire du courant, consommation d'énergie électrique dans différentes conditions de température, selon la disposition du chantier et la composition du béton. Quelques exemples. E. 6398 (◇).

130-32. Installation mobile pour du béton sous vide (en russe). KHMELNICKIJ (S.); *Mech. Stroil.*, U. R. S. S. (mai 1949), n° 5, p. 21-22, 5 fig. — Énumération des avantages du béton sous vide. Description de l'installation : carreaux en bois ou en fonte, rebord couvert de caoutchouc soutenant un tissu filtrant, un tuyau branché au centre du carreau permet d'aspirer l'air. E. 6815 (◇).

131-32. Recherches techniques concernant le béton après le début de la guerre (Die Betontechnische Forschung nach Beginn des Krieges). WASTLUND; *Bautechnik*, All. (janv. 1949), n° 1, p. 2-7, 10 fig., 4 réf. bibl. — Études et expériences réalisées au cours de la guerre, en Suède et en Amérique. Incorporation au ciment de produits de remplacement. Recherches sur la formation de fissures au contact de grain d'opale. Appareil pour la détermination de la consistance et de la fluidité du béton frais. Incorporation de substances favorisant la formation de bulles d'air. Efficacité du vibreur interne. Recherches sur la fissuration des poutres, sur l'usure des routes, sur l'emploi du vide. Procédé pour éviter un séchage trop rapide, etc... E. 7100 (◇).

Bétons spéciaux.

132-32. Les constructions en béton de terre stabilisé. BERNIS; *Tech. Trav.*, Fr. (sep.-oct. 1949), n° 9-10, p. 279-283,

10 fig. — Exposé des recherches sur l'utilisation du béton de terre. Précisions sur le procédé français Mécater et le procédé danois Géobéton. E. 7958 (◇).

133-32. L'emploi du béton cellulaire pour l'isolation des conduites souterraines de vapeur (The use of cellular concrete for insulation of underground steam lines). CHEN-ZOFF (P.); *Industr. Heat. Engr.*, G. B. (sep. 1949), vol. II, n° 49, p. 182-183, 4 fig. — Mode de fabrication de deux variétés de béton cellulaire dites « Cell-concrete » et « Z-concrete ». Celui-ci est composé d'un agrégat à la vermiculite mélangé avec des ingrédients plastiques du ciment Portland et de produits imperméables. Ce béton est particulièrement recommandé pour l'isolation des conduites souterraines de vapeur. Propriétés physiques de ces matériaux. Dispositifs adoptés. E. 7785 (◇).

134-32. Béton d'agréats légers (Lightweight-aggregate concrete). KLUGE (R. W.), SPARKS (M. M.), TUMA (E. C.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mai 1949), vol. 20, n° 9, p. 625-642, 19 fig. — Les essais d'agréats légers doivent être effectués suivant des techniques spéciales. Il est possible de fabriquer des bétons pesant 5 fois moins que le béton ordinaire. Ces bétons peu résistants ont une conductibilité thermique très faible. Le retrait de ces bétons est environ double de celui du béton ordinaire. Étude de leur résistance au gel et au dégel. E. 7407 (◇).

135-32. Le béton léger : le « Globulit-béton » de Maculan (Il calcestruzzo leggero : il « Globulit-beton » di Maculan). NEUMANN (G.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (juin 1949), n° 6, p. 160-162, 4 fig. — Dans ce béton sont utilisés comme agrégats des sphères en céramique de 3 à 4 mm d'épaisseur, de 20 à 22 mm de diamètre extérieur, et de 14 mm de diamètre intérieur. Le poids du béton est de 1,6 t au mètre cube, avec une résistance de 150-180 kg/cm². Applications possibles de ce béton : grandes masses, fortes sections, ossatures, murs extérieurs. E. 7262 (◇).

Maçonneries ordinaires et travaux annexes.

136-32. Comment éviter les fissures dans les constructions en maçonnerie, en béton ou en agglomérés (The avoidance of cracking in masonry construction of concrete or sand-lime bricks). B. R. S., G.-B. (mai 1949), n° 6, 3 p., 2 fig. — Étude des divers types de fissures. Calcul des fissures. Précautions à prendre en vue de la conservation des éléments de construction : moulage des pièces avant usage, qualités à exiger du mortier, renforcement des joints. E. 6542 (◇).

137-32. Maçonnerie en corps creux (Murowanie z cegły blokowej). PRZESTĘPSKI (W.); *Inst. Badaw. Budown.*, Pol. (1949), n° 27, 9 p., 7 fig. — Compte rendu d'observations faites pendant la construction d'une maison expérimentale. Calculs définitifs déduits des essais. E. 5815 (◇).

Ouvrages annexes.

138-32. Revêtements des planchers et parois en béton (Concrete floor finishes). *Conc. Ass. India*, Indes (1947), n° 5, 48 p., 23 fig. — Principes de la fabrication du béton. Qualités exigées des agrégats. Suite des opérations nécessaires pour la construction de revêtements de planchers en béton : procédés appliqués, traitements de durcissement. Spécifications types pour revêtements lourds, légers. Revêtements décoratifs. Réparations. Planchers pour laiteries, usines. Travaux d'entretien. Accessoires. E. 7798 (◇).

139-32. Revêtement des surfaces de béton et de béton léger (Overfladebehandling af beton og letbeton). MEYER (E. V.); *Beton Tek.*, Danm. (juil. 1949), n° 2, p. 37-48, 8 fig. (résumé d'une conférence faite au groupe des travailleurs du béton et du béton armé à la réunion des Ingénieurs danois). — Étude des revêtements à base de ciment ou de chaux. Importance de la consistance du béton à recouvrir. Épaisseur à donner au revêtement. Choix des matériaux à utiliser (chaux, ciment, sable). Importance de la grosseur des grains. Précautions à prendre avec le béton léger pour éviter les condensations entre le mur et le revêtement. E. 7283 (◇).

Procédés de construction utilisant le béton.

Béton armé.

140-32. Mécanisation du dressage et du découpage de l'armature légère (en russe). SOVALOV (I. G.), DOLGENKO (G. F.); *Mech. Stroil.*, U. R. S. S. (mai 1949), n° 5, p. 15-17, 6 fig. — Description et résultats d'essais de 6 prototypes de machines-

outils pour dressage et découpage de fers ronds de 8-12 mm de diamètre sur le chantier. Détails des mécanismes, rendement obtenu 1,3 à 5,4 t par jour pour une puissance disponible de 2,7-5 kw. E. 6815 (◇).

141-32. Corrosion des armatures dans le béton (Corrosion of steel in concrete). *Railway Engrg. Maint.*, U. S. A. (mai 1949), p. 492. — Note technique sur le processus de corrosion électrolytique des armatures du béton armé. Exposé d'essais effectués en Amérique. Influence de la nature et de la valeur du courant. Influence de la nature du métal dont sont constituées les armatures. E. 7769 (◇).

Béton précontraint.

142-32. Le béton précontraint. Une nouvelle limite (Prestressed concrete. A new frontier). COFF (L.); *Engrg. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (n° spécial, 75^e anniversaire), p. 183-187, 8 fig. — Le principe du béton précontraint qui remonte à 1886 et qui a fait l'objet de nouvelles études consiste à appliquer au béton et à son armature des forces telles qu'elles équilibrent les contraintes provoquées par les charges qui lui sont appliquées. On obtient ainsi un béton capable de supporter la traction sans fissuration et devenant en quelque sorte un matériau élastique. Applications aux poutres, ponts, dômes, voûtes, etc. E. 7834 (◇).

143-32. Développements récents dans les ossatures en béton précontraint (Recent developments in prestressed concrete structures). MAUTNER (K. W.); *Béton précontraint*, (C. A. C. A.), G.-B. (avr. 1949), p. 1-22, 39 fig. — Résumé d'une conférence de l'auteur sur les divers systèmes de précontrainte appliqués en France et ailleurs pour les constructions les plus diverses : ossatures, poutres pour ponts et édifices; barrages; dalles pour pistes d'envol, etc. Bibliographie. E. 6544 (◇).

144-32. Ouvrages en béton précontraint en Belgique. I (Prestressed concrete structures in Belgium, I). *Engineer*, G.-B. (30 sep. 1949), vol. 188, n° 4888, p. 381-382, 2 fig. — La technique du béton précontraint développée en Belgique par le professeur Magnel a été appliquée à la construction de silos, de filatures, de ponts-routes. Caractéristiques de ces différents ouvrages, indications sommaires sur les études auxquels ils ont donné lieu. E. 7779 (◇).

145-32. Piliers en béton précontraint à Newport, Mon (Prestressed concrete columns, at Newport, Mon); *Concr. Constr. Engrg.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 44, n° 9, p. 289-292, 7 fig. — Ces piliers, utilisés dans un bâtiment d'une hauteur de 10,98 m et d'une largeur de 17,45 m × 244 m, supportent une toiture en panneaux de ciment-amiante avec charpente en alliage d'aluminium. Il existe deux sortes de piliers : des piliers pleins et des piliers creux. Détails de ces piliers : béton mis en œuvre, fabrication, mise en place. E. 7604 (◇).

146-32. Notes sur les déformations lentes des aciers et des bétons en conséquence des réactions mutuelles produites par la précompression (Appunti sulle deformazioni lente degli acciai e dei calcestruzzi a seguito di coazioni prodotte da precompressione). RINALDI (G.); tiré à part; *Ingegn. Costr.*, Ital. (1948), p. 3-4, 1 fig., 6 réf. bibl. — Mécanisme de la précompression. Critiques faites par certains du fait du fluage. Expérience de MAGNEL, LEBELLE et FREYSSINET. Résultats. Les déformations lentes du conglomerat acier-béton peuvent être dues à : retrait du béton, effet de la compression, variation de température, variations d'humidité de l'air. Conclusion : il faut prévoir dans les calculs une majoration d'au moins 15 à 18 % des sollicitations de compression. E. 7326 (◇).

147-32. Théorie et pratique de la précontrainte (Teoria y practica de la precompression). PIZZETTI (J.); *Hormigon Elastico*, Argent. (juil. 1949), n° 2, p. 19-28, 14 fig. — Exposé général sur le béton précontraint : théorie, méthodes de réalisation de la compression du béton, avantages de la précontrainte, bétons et aciers à utiliser, dangers inhérents au fluage de l'acier et à celui du béton, exemple de réalisation en Suisse. E. 7737 (◇).

148-32. Béton précontraint (Voorgespannen Beton). BOUVY (J. J. B. J.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 1-2, p. 14-27, 41 fig. — Étude théorique du béton précontraint, de son principe, de sa technique et de ses avantages, et rappel historique de son utilisation. Description d'un certain nombre d'applications, tant aux Pays-Bas qu'à l'étranger (principalement en France), pour ponts, hangars, traverses, etc... E. 7266 (◇).

149-32. Béton précontraint (Voorgespannen Beton). HAAS (A. M.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 3-4, p. 61-63, 3 fig. — Description du principe du béton précontraint et ses possibilités d'applications. E. 7348 (◇).

150-32. Emploi du béton précontraint pour la construction d'un grand immeuble commercial (Voorgespannen beton voor een groot zakenpand). BAAR (G.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 5-6, p. 94-97, 8 fig. — Construction d'un bâtiment de trois étages (magasins et bureaux). Dans la longueur, 9 travées de 12 m, largeur 25 m, avec colonnes espacées de 6 m. Pour les travées, emploi de poutres de béton précontraint supportant un plancher calculé pour 400 kg/m². Emploi d'éléments normalisés. E. 7349 (◇).

151-32. Le béton précontraint dans la pratique (suite) (Beton wstępnie sprężony w zastosowaniu praktycznym). NICZEWSKI (T.); *Inżyn. Budown.*, Pol. (mars 1949), vol. 6, n° 3, p. 119-128, 29 fig. — Détails sur l'utilisation dans le bâtiment d'éléments précontraints préfabriqués. Organisation de la préfabrication. Séries de poutres préfabriquées rectangulaires et en forme de I; diagramme pour le choix suivant les portées. E. 6398 (◇).

152-32. Le béton précontraint dans la pratique (suite) (Beton wstępnie sprężony w zastosowaniu praktycznym). NICZEWSKI (T.); *Inżyn. Budown.*, Pol. (avr. 1949), vol. 6, n° 4, p. 195-205, 36 fig. — La fabrication de poutres précontraintes en série en Russie. Description de travaux exécutés par Magnel en Belgique. Détails concernant principalement les ancrages. E. 7101 (◇).

153-32. Le béton à armatures en fils d'acier, I (Stahlsaiten-beton). LICHTNER (K.), JUNG (E.). Éd.: Regelien, Berlin, All. (1948), 1 vol., 69 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-29 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Exposé des principes et des avantages des poutres à armature en fils d'acier. Étude du ciment et des agrégats entrant dans la composition du béton destiné à la fabrication de ces poutres. E. 7723 (◇).

154-32. Le béton à armatures en fils d'acier, II (Stahlsaiten-beton II). LICHTNER (K.), JUNG (E.). Éd.: Regelien, Berlin, All. (1948), 1 vol., 78 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-30 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Étude de la fabrication du béton proprement dit; choix de l'armature. Procédés de mesure de la résistance. E. 7724 (◇).

155-32. Béton à armature en fil d'acier, III (Stahlsaiten-beton, III). LICHTNER (K.), JUNG (E.). Éd.: Regelien, Berlin, All. (1948), 1 vol., 80 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-31 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Étude des procédés de mise en tension des armatures dans le béton précontraint. E. 7725 (◇).

CHARPENTES, MENUISERIE, SERRURERIE

Travail du bois.

156-32. Grosses pièces de charpente en bois obtenues à partir de petits éléments (Big timbers from small sticks). KETCHUM (V.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (numéro spécial, 75^e anniversaire), p. 214-216, 2 fig. — On fabrique actuellement de grosses pièces de charpente en bois par collage d'éléments lamellaires de petites dimensions de façon à obtenir des poutres droites ou en arc, des poutres caissons, des piliers, etc... Conditions requises pour la fabrication de ces pièces. Sciage des plaques de bois, colle, collage, courbure, etc... E. 7834 (◇).

157-32. L'utilisation de bois ronds dans les constructions en bois (Die Verwendung von Rundholz im Holzbau). BAUER (J.); *Bautechnik*, All. (jan. 1949), n° 1, p. 23-24, 10 réf. bibl. — Avantages des bois ronds sur les bois équarris: l'économie est évidente et la résistance à la flexion passe de 85 à 145 kg/cm² par suite de la conservation des couches extérieures constituant la partie la plus saine du bois. Exemples d'applications. E. 7100 (◇).

158-32. Calcul des poutres en bois d'assemblages cloués, compte tenu des trous de clous (Berechnung durchlaufender Holzträger mit genageltem Stoss unter Berücksichtigung des Nagelschlupfes). JUNGE (A.); *Bautechnik*, All. (fév. 1949), n° 2, p. 50-54, 10 fig. — Compte rendu d'essais de laboratoire par assemblages cloués: essais statiques, essais sous efforts continus et alternés, observations et phénomènes d'hystérésis. Calculs de résistance sur la base d'hypothèses diverses sur les déformations (linéaires ou non). E. 7017 (◇).

Travail des métaux.

Soudure.

159-32. Les électrodes enrobées (Obalené Elektrody). NEMEC (J.); *Svarovani*, Tchécosl. (1949), vol. 9, n° 7, p. 119-126, 6 fig. (résumé français p. 126). — But du revêtement. Con-

ditions imposées aux électrodes. Classification des électrodes d'après le but, l'épaisseur du revêtement, la composition chimique, et d'après la fabrication. Principaux types d'électrodes de jonction en acier. Électrodes neutres et basiques. Intensité des courants de soudure. Choix des électrodes. Propriétés des principaux types d'électrodes en acier. Directives pour le travail avec des électrodes basiques. E. 8016 (◇).

160-32. Le soudage. LEROY, MEKER, SEFERIAN; *Mém. Ingrs. civ. Fr.* (août 1948) (Centenaire), n° 3, p. 514-517. — Exposé historique du développement depuis un siècle du soudage au chalumeau, du soudage à l'arc, du soudage par résistance. E. 7989 (◇).

161-32. Le soudage par point (Vyvoj svarovani elektrickým obloukem v SSSR). *Svarovani*, Tchécosl. (1949), vol. 9, n° 7, p. 131-132. — Description et fonctionnement des machines de soudage par points simples d'usage courant. Défauts les plus fréquents; moyens d'y remédier. Refroidissement des électrodes. Soudage des tôles d'épaisseurs égales et différentes et des tôles en métaux inégaux. E. 8016 (◇).

162-32. L'état actuel de la coupure à poudre (Soucasny Stav praskového rezání). KEEL (C. G.); *Svarovani*, Tchécosl. (1949), vol. 9, n° 7, p. 127-129, 7 fig. (résumé français, p. 129). — Description et fonctionnement de l'appareillage de coupure à poudre « Airco » et « Linde » de provenance américaine et de l'appareil belge « Cinox ». Alliages coupables. Indications sur chaque appareil. Essais des tôles coupées par le procédé à poudre et soudées. Portée des applications. E. 8016 (◇).

163-32. Arcs soudés sur piliers à base élastique (Spojitý Oblouk Na Pružné Uložení Píliřich). KOLOUSEK (V.); *Tech. Obzor*, Prague, Tchécosl. (fév. 1949), vol. 57, n° 2, p. 21-28, 17 fig. — Comparaison des résultats obtenus par des calculs et mesures sur modèle. Diagrammes des moments dans les arcs et des tensions normales au sommet de l'arc et dans les piliers. La superposition des diagrammes révèle une bonne corrélation des résultats obtenus par les deux méthodes. E. 7135 (◇).

164-32. Les tensions dans les barres d'une construction soudée (Tuhost prutu ve spojitě konstrukci). VALEK (K.); *Tech. Obzor*, Prague, Tchécosl. (mars 1949), vol. 57, n° 3, p. 41-48, 8 fig. — Tableaux donnant les rapports $\frac{\lambda}{L}$, $\frac{\lambda}{l}$, $\frac{L}{k}$ pour des poutres métalliques de divers types et dimensions. E. 7132 (◇).

165-32. Résistance à la fatigue des joints avec soudures d'angle, soudures en bouchon et à mortaise pour assemblage d'éléments de charpentes métalliques (Fatigue strength of fillet-weld, plug-weld, and slot-weld joints connecting steel structural members). WILSON (W. M.), MUNSE (W. H.), BRUCKNER (W. H.); *Univ. Illinois Bull.*, U. S. A. (mai 1949), vol. 46, n° 68, 98 p., 102 fig. (Engng. Exper. Stat. n° 380). — Compte rendu d'essais effectués à la Station expérimentale de l'Université de l'Illinois sur des aciers de différentes qualités: essais de résistance à la fatigue sur joints soudés en angle, en bouchon et à mortaise. En appendice, tableaux résumant les résultats obtenus. E. 7561 (◇).

Charpente en fer.

166-32. Éléments de charpentes métalliques (Elemente des Stahlbaues). STRIEFLING, BÜLTZING (C.). Édité: Wilhelm Ernst et Sohn, Berlin, All. (1949), 4^e éd., 1 vol. 90 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-24 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Notions élémentaires et pratiques sur le calcul et le tracé des charpentes métalliques et les assemblages: boulons, rivets, soudage. La brochure abondamment illustrée constitue un manuel pratique à usage des petits entrepreneurs. E. 7551 (◇).

Autres ouvrages.

Quincaillerie.

167-32. Quincaillerie pour l'habitation (Hardware for the home); *Univ. Ill. Bull.*, U. S. A. (19 oct. 1946), vol. 44, n° 14 (Small Homes Council, F15.0), 7 p., 14 fig. — Description des articles de quincaillerie pour portes et fenêtres. Serrures, boutons de portes, gonds, paumelles, poignées, crémones de fenêtres, verrous, targettes, loquets, etc... Prix de revient. Style et forme. Tableau donnant la liste des fournitures de quincaillerie utilisées pour une maison de petite dimension. E. 7568 (◇).

COUVERTURE, ÉTANCHÉITÉ, ACHÈVEMENT

Vitrerie.

168-32. Les vitrages (Patent glazing); *Brit. Stand. Code Pract.*, G.-B. (1949), n° CP (B) 894 (sub-code 145 101), 13 p. — Code pratique spécifiant les conditions requises pour les vitrages, « petits bois », verres, fixations, accessoires, etc... Il stipule que 80 % de la lumière incidente doit traverser le vitrage. Transmission de la chaleur. Condensation. Résistance aux intempéries, au feu. Sécurité. Protection. Travail sur le chantier. Entretien. E. 7680 (◇).

Aménagement.

169-32. Utilisation du béton pour motifs décoratifs intérieurs (Beton voor representatief binnenwerk). *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 5-6, p. 82-84, 5 fig. — Reconstitution en béton d'un plafond en stuc avec moulages, détruit pendant la guerre, pour la salle du conseil d'une banque. Harmonisation du reste, de la salle avec la teinte grise du béton. E. 7349 (◇).

PRÉFABRICATION

170-32. Le hall du Palais des Expositions du Valentino, à Turin. NERVI (P. L.); *Tech. Trav.*, Fr. (sep.-oct. 1949), n° 9-10, p. 272-278, 11 fig. — Construction comportant un grand hall de 75 x 96 m et une demi-coupoie de 40 m de diamètre. Hall couvert par une voûte constituée d'éléments en béton armé préfabriqués solidarisés par coulage de nervures au sommet, au creux des ondulations. Détails de construction. E. 7958 (◇).

171-32. L'emploi de panneaux préfabriqués permet de réduire la dépense en coffrages (Prefabricated panels reduce forming costs). *Concrete*, U. S. A. (juil. 1949), vol. 57, n° 7, p. 30-31, 3 fig. — Les dalles de plancher ont une épaisseur de 14,6 cm et les poutres 34,9 cm. L'ensemble des constructions porte sur une superficie de plus de 94 468 m² de dalles. Méthode de mise en place des poutres et des dalles. On estime à 80 % l'économie réalisée. E. 7445 (◇).

172-32. Tabliers de pont en béton armé préfabriqué par le procédé sous vide (Reinforced concrete bridge decks precast by the vacuum process). LOVING (M. W.); *Concrete*, U. S. A. (août 1949), vol. 57, n° 8, p. 10-11, 6 fig. — Un grand nombre de petits ponts ont été équipés avec tabliers en béton armé préfabriqué, ce qui a permis de réduire le prix de revient et de faciliter l'entretien de ces ouvrages. Fabrication et mise en œuvre des éléments préfabriqués. E. 7446 (◇).

173-32. La construction en éléments de béton préfabriqués, I (Betonementbouw, I). WALRAVEN (A. J. van); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 1-2, p. 10-13, 7 fig. — Raisons ayant déterminé l'emploi d'éléments préfabriqués pour un entrepôt à Ymuiden : économie de matériel par suppression des bois de coffrage, économie de personnel du fait qu'il n'y a pas de coulée sur place. Description de la construction, de la préfabrication sur place ou en usine; mesures de protection du béton contre les intempéries. E. 7266 (◇).

174-32. Construction en éléments de béton préfabriqués, II. (Betonementbouw, II). HAAN (J. de); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 3-4, p. 53-57, 7 fig. (Entrepôt de nitrate de la « N. V. Mekog » à Ijmuiden). — Suite à l'article de A. J. van WALRAVEN paru dans le numéro 1-2 de *Cement*; Exposé des considérations qui ont influencé le choix de la construction appliquée pour l'entrepôt de nitrate. E. 7348 (◇).

175-32. Construction en éléments de béton préfabriqués, III. (Betonementbouw, III). WILDT (J. F. de); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 5-6, p. 75-81, 14 fig. — Construction d'un hangar de 100 m de long, 30 m de large et 23 m de haut, en éléments préfabriqués : arceaux en deux éléments de 44 t, couverture par dalles de béton de 3 m x 0,5 m x 0,10 m. Description des procédés de montage, notamment des arceaux et des dalles de couverture. Protection contre les agents chimiques. E. 7349 (◇).

176-32. Chantiers pour-maisons préfabriquées (I cantieri per le case prefabbricate). ZIGNOLI (V); *Atti Rass. it.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 5-6, p. 110-113, 13 fig. — Classification des chantiers d'après l'importance, le nombre des habitations à construire et les matériaux utilisés. Typés les plus usuels de planchers préfabriqués et données techniques y relatives. Chantiers pour la

préparation des éléments de mur préfabriqués. Chantiers pour la mise en place des charpentes. Dispositif pour la vérification de l'alignement des murs et de leur disposition correcte en équerre. E. 7103 (◇).

177-32. Note sur la construction des maisons dans le quartier résidentiel de la rue Madalinsky à Varsovie (Uwagi o konstrukcji domow na kolonii mieszkaniowej przy ul. Madalinskiego w Warszawie). NECHAY (J.); *Przegl. Budowl.*, Pol. (juin 1949), vol. 21, n° 6, p. 210-215, 4 fig. — Économie importante réalisée par l'utilisation de gravois. Les poutres, poutrelles, dalles de plancher et faux-plafond sont préfabriqués. Dispositifs types adoptés, armatures. E. 7390 (◇).

INSTALLATIONS ANNEXES

CLIMATISATION

Théories et techniques générales.

178-32. L'influence des conditions thermiques ambiantes sur la capacité de travail des ouvriers, leur morbidité, leur mortalité et la fréquence des accidents. MISSENERD (A.); *Trav. Méthodes*, Fr. (sep. 1949), n° 21, p. 5-12, 10 fig. — Publication de la conférence faite par M. MISSENERD le 17 mars 1943 devant la Commission consultative supérieure du Chauffage, de la Ventilation et du Conditionnement de l'air, au titre de Président de la première Section chargée de l'aspect physiologique et hygiénique des problèmes du chauffage et de la ventilation. Rappel des circonstances préjudiciables. Caractéristiques essentielles du moteur humain. Dissipation de la chaleur interne du corps. Variation de la capacité de travail aux températures élevées. Variation de l'adresse des travailleurs avec la température. Influence des conditions climatiques sur la mortalité et morbidité des travailleurs, sur les accidents. Les remèdes pour modifier favorablement ou atténuer les effets. E. 7768 (◇).

179-32. Le conditionnement d'air et la santé du travailleur industriel (Air conditioning and the health of the industrial worker). BEDFORD (T.); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 11, n° 49, p. 153-156, 1 fig. — Les variations de température peuvent affecter la santé des ouvriers. Compte rendu des observations faites dans une usine où travaillaient 800 personnes. Résultats concernant la santé et le rendement du personnel en fonction des variations de température et de ventilation. E. 7785 (◇).

180-32. Quelques problèmes concernant la technique théorique et appliquée des échanges de chaleur (Einige Probleme der theoretischen und angewandten Wärmeaustauschtechnik). WEBER (A. P.); *Schweiz. Bl. Heiz. Lüft.*, Suisse (1949), n° 2, p. 43-65, 14 fig., 15 réf. bibl. — Étude théorique des échanges de chaleur entre courants d'eau chaude, d'eau surchauffée ou de vapeur d'une part, et courants d'eau de même sens, de sens opposé ou de direction perpendiculaire d'autre part. Étude des générateurs d'eau chaude et de vapeur. Nombreuses applications numériques. Aperçu sur l'utilisation de l'énergie atomique pour la production de chaleur. E. 7394 (◇).

181-32. Calcul simplifié du coefficient de perméabilité calorifique des condenseurs (Vereinfachte Berechnung der Wärmedurchgangszahl von Kondensatoren). NEUMANN (F.); *V. D. I., All.* (15 juil. 1949), vol. 91, n° 14, p. 331-335, 9 fig., 4 réf. bibl. — Rappel des formules de NUSSELT. Difficultés de leurs applications dans la pratique en raison de l'ignorance de certaines données (notamment de la température des parois). Modification à ces formules; leur représentation graphique. Deux applications numériques. E. 7147 (◇).

182-32. Contribution de la production conjuguée « Chaleur-Force » à l'économie de l'énergie. VERGNOLLE (J.); *Chal. Industr.*, Fr. (oct. 1949), n° 291, p. 229-238, 4 fig. (conférence du 9 fév. 1949). — Exposé des économies de combustibles qui peuvent être réalisées dans la production de l'énergie par la conjugaison « chaleur-force ». Chauffage à distance : chauffage industriel, chauffage urbain et chauffage collectif. Comparaison du bilan énergétique « Force » avec les bilans énergétiques des Centrales « Chaleur-Force ». Utilisation de combustibles cendriers. E. 7987 (◇).

183-32. Etat actuel des progrès réalisés en ce qui concerne les appareils de chauffage au charbon sans fumée à alimentation manuelle (Present status of the development of hand-fired smokeless coal heaters). FELLOWS (J. R.); *Univ. Illinois*

Bull., U. S. A. (juil. 1949), vol. 46, n° 79, 21 p., 10 fig. (*Engng Exper. Stat.*, n° 44). — Description d'un nouveau type d'appareil de chauffage dénommé « Illinois Smokeless Furnace » (calorifère sans fumée). Caractéristiques du fonctionnement de deux appareils conçus selon ce principe. Compte rendu d'essais effectués à ce sujet à l'Université de l'Illinois depuis 1935. E. 7564 (◇).

184-32. **Les bases d'appréciation des corps creux du point de vue de la transmission de la chaleur** (Podstawy oceny pustakow i dziurawek pod wzgledem cieplnym). KOLODZIEJCZYK (S.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (mars 1949), vol. 6, n° 3, p. 165-174, 16 fig. — Calcul de la transmission de la chaleur par les murs comportant des vides et par les corps creux compte tenu de la diffusion de la vapeur. E. 6398 (◇).

185-32. **La condensation de l'humidité** (Moisture condensation). *Univ. Ill. Bull.*, U. S. A. (27 jan. 1947), vol. 44, n° 34 (Small Homes Council, F6 2), 7 p., 22 fig. — Le problème de l'humidité intéresse toutes les maisons. Causes de l'humidité. Influence du climat. Avaries causées par la condensation, leur évolution avec le temps. Remèdes pour éviter la condensation : isolation, écrans contre les vapeurs, ventilation. Des problèmes particuliers se posent pour les maisons sans fondations. Importance des toitures. E. 7569 (◇).

186-32. **L'isolation** (Insulation). *Univ. Ill. Bull.*, U. S. A. (21 fév. 1946), vol. 43, n° 39 (Small Homes Council, F6 0), 7 p., 19 fig. — Définition de l'isolation, besoins d'isolation des habitations. Mode d'action de l'isolation dans la maison. Types d'isolation : plafonds et murs. Ecrans protecteurs. Tableaux indiquant les économies de combustible que permet de réaliser une bonne isolation. Isolation des tuyauteries et conduits. E. 7570 (◇).

187-32. **Nouvelle méthode de calcul de la température nécessaire des locaux d'habitation** (Eine neue Methode zur Wärmebedarfsberechnung). GERBER (E.). Ed. : Rascher-Verlag, Zurich, Suisse (sep. 1947), 1 vol., 34 p., 9 fig., réf. bibl. (voir analyse détaillée B-37 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Revue des différents éléments qui provoquent les pertes de chaleur dans un local, et exposé d'une méthode de calcul simple; description d'une règle circulaire mobile permettant de l'appliquer. E. 7509 (◇).

Le chauffage.

188-32. **L'épuration de l'eau dans les installations de réchauffage et de production d'eau chaude** (La depurazione dell'acqua negli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda). PONTREMOLI (B.); *Installatore*, Ital (mai 1949), n° 5, p. 109-111, 2 fig. — Nécessité d'un traitement préalable de l'eau, précaution souvent négligée. Diverses impuretés nuisibles : gaz, sels. Dureté de l'eau. Inconvénients : diminution de rendement des générateurs, élévation de la température des tôles des chaudières. Résultats imparfaits de l'addition de soude ou d'acide chlorhydrique. Nécessité de l'épuration préalable si l'eau dépasse une certaine dureté. Epuration « par échange de bases ». Schéma d'appareil. Avantages. E. 7309 (◇).

189-32. **Combinaison de chauffage par poêle et par radiation** (Protaczenie ogrzewania grzejnikowego z ogrzewaniem przez promieniowanie). KAMLER (W.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (mars 1949), vol. 6, n° 3, p. 159-164, 8 fig. — Description d'une installation double et observations que l'on a pu faire pour comparer les deux méthodes de chauffage, qui se sont révélées également bonnes. E. 6398 (◇).

190-32. **Note sur le chauffage par rayonnement**. LENFANT (H.); *Bull. Ass. Internation. Congrès Chem. de fer* (juin 1949), p. 515-572, 45 fig. — Rappel des avantages du chauffage par rayonnement. Différentes sources de chaleur utilisées : eau, vapeur, gaz, électricité. Applications diverses : chauffage locaux, matériel roulant des chemins de fer. Comparaison avec systèmes de climatisation. E. 7769 (◇).

191-32. **Problème du chauffage des bases aériennes**. *Travaux*, Fr. (sep. 1949), n° 179, p. 493-509, 47 fig. BECKER (E.), FILIPPI (P.) — Les installations de chauffage réalisées dans les hangars, les ateliers et les bâtiments divers de l'aéroport d'Orly. Équipement de la chaufferie (chaudières, pompes de circulation pour l'eau chaude, aspiration, réchauffage et distribution du mazout, appareil du tableau de contrôle; état actuel des installations en fonctionnement, extensions prévues. Réseau des conduites. Appareils de chauffage dans les divers bâtiments (aérothermes, surfaces rayonnantes, tubes rayonnants, convecteurs). Régulation assurée par contacteurs. ARTIGUE (J.). Remise en état des installations de chauffage des hangars et ateliers d'entretien et de réparations de l'aéroport du Bourget par aérothermes et panneaux rayonnants. Équipement de la chaufferie, citernes

à mazout, réseau de distribution extérieur et installations intérieures des bureaux, hangars, ateliers et magasins. Programme des essais de rendement prévus. E. 7593 (◇).

192-32. **Le chauffage par l'eau chaude à haute pression dans l'industrie de la laine** (High pressure hot water heating in the woollen industry). *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (juil. 1949), vol. 11, n° 48, p. 127-131, 7 fig. — Si la vapeur a été employée autrefois dans l'industrie des textiles et de la laine, la tendance actuelle est au remplacement de la vapeur par l'eau chaude à haute pression. Description d'une installation de chauffage industriel de ce type. E. 7311 (◇).

193-32. **L'emploi de la vapeur pour le chauffage des locaux, III** (à suivre) (The use of steam for space heating, III). GOLCH (D. P.); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (juil. 1949), vol. 11, n° 48, p. 140-143, 8 fig. — Considérations sur le mode d'utilisation de la vapeur produite par la chaudière. Description et fonctionnement de divers types de radiateurs, appareils pour le réglage de la distribution de vapeur; dispositifs de sécurité. E. 7311 (◇).

194-32. **L'emploi de la vapeur pour le chauffage central, IV** (à suivre) (The use of steam for space heating, IV). GOLCH (D. P.); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 11, n° 49, p. 173-176, 5 fig. — Importance de la condensation de la vapeur et de sa répercussion sur l'économie de combustible. Exemple numérique. Dispositifs à haute et basse pression susceptibles d'améliorer le fonctionnement d'une installation donnée. E. 7785 (◇).

195-32. **Rapport d'avancement sur les résultats obtenus avec un système à vapeur à une seule tuyauterie à la Maison Expérimentale de l'Institut des chaudières et radiateurs (I. B. R.)** (Progress report on performance of a one-pipe steam system in the I-B-R Research Home). HARRIS (W. S.), *Univ. Illinois Bull.*, U. S. A. (juin 1949), vol. 46, n° 76, 40 p., 20 fig. (*Engng Exper. Stat.* n° 383). — Les essais ont porté sur une installation de chauffage à la vapeur avec chaudière chauffée au gaz. L'installation est du type à une seule tuyauterie. Appareils d'essai. Moyens de contrôle. Essais effectués. Résultats obtenus. Fonctionnement et rendement du brûleur à gaz, de la chaudière, des radiateurs. E. 7562 (◇).

196-32. **Chauffage de l'air pour applications industrielles** (Heating air for industrial purposes). YORK (J. E.); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (juil. 1949), vol. 11, n° 48, p. 132-137, 5 fig. — Il existe différents types d'appareils suivant la température à laquelle doit être portée l'air chauffé. Description de deux dispositifs pour chauffage de l'air à haute température. Avantages et inconvénients des deux systèmes. E. 7311 (◇).

197-32. **La pompe de chaleur**. DUBERTRET (P.); *Rev. Gén. Froid*, F. (mai 1949), n° 5, p. 379-384, 2 fig. — Rappel de notions de thermodynamique. Application à la pompe de chaleur. Conditions de fonctionnement du thermobloc et renseignements économiques. Nécessité d'un grand nombre d'heures de fonctionnement et d'un bas prix du kWh. Applications diverses. E. 7831, p. 93. E. D. F. (■).

198-32. **La pompe de chaleur de Stourport** (The Stourport heat pump). *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 11, n° 49, p. 164-172, 11 fig. — Cette pompe de chaleur qui est utilisée pour le chauffage des bâtiments d'administration et des ateliers de la centrale de Stourport se compose de deux compresseurs et d'une batterie de condenseurs d'une part et d'une pompe simple d'autre part. La première installation sert au chauffage des ateliers et la deuxième à celui des bureaux. Détails d'installation. E. 7785 (◇).

199-32. **Le chauffage des bâtiments habités**. DUPUY (R.), NESSI (A.), TUNZINI (E.); *Mém. Ingrs civ.*, Fr. (août 1948) (Centenaire), n° 3, p. 503-510. — Exposé historique du développement des procédés de chauffage en France depuis un siècle : chauffage à l'eau chaude, chauffage par la vapeur, chauffage par l'air chaud, systèmes mixtes, conditionnement de l'air. E. 7989 (◇).

200-32. **Les différents systèmes de chauffages centraux d'appartements**. CHASSERAUD (R.); *Maison Fr.* (oct. 1949), vol. 4, n° 31, p. 34-37, 6 fig. — Avantage du chauffage autonome des appartements. Chauffage au charbon. Chauffage au gaz. Applications au chauffage par air circulant naturellement. Chauffage par air pulsé. Blocs aérothermes. E. 8004 (◇).

201-32. **Calorimètre pour chauffage central et alimentation domestique en eau chaude, I** (Heat meters for central heating and domestic hot water supply, I). FISCHER (L. J.); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B., (juil. 1949), vol. 11, n° 48, p. 115-119-126, 4 fig. — Exposé des méthodes de mesure permettant d'évaluer le rendement thermique des installations de chauffage central et de distribution d'eau chaude; description des différents appareils utilisés; résultats d'essais et applications. E. 7311 (◇).

202-32. Appareils pour la mesure de la chaleur pour le chauffage central et l'alimentation domestique en eau chaude, II (à suivre) (Heat meters for central heating and domestic hot water supply-II). FISCHER (L. J.); *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 11, n° 49, p. 177-181, 10 fig. — Mode de réglage de la température des différents éléments d'une installation au moyen d'appareils individuels disposés sur les tuyauteries des radiateurs, éléments chauffants, robinets d'eau chaude, etc... Description de différents appareils : indicateur thermo-électrique, indicateurs d'évaporation de types divers. E. 7785 (◇).

203-32. Structure optimum des parois des habitations en fonction du climat et du programme d'occupation. DUPUY (R.); *Mém. Ingrs. civ.*, Fr. (août 1948) (Centenaire), n° 3, p. 581-594. — Exposé d'une analyse du chauffage en régime variable. Mode d'action du local sur son climat intérieur. Notion de sensibilité externe et de sensibilité interne. Étude des courbes d'influence de sensibilité. E. 7989 (◇).

Traitement de l'air et de la matière.

204-32. Ventilation et climatisation des locaux publics et industriels. RICHARD (M. G.); *Tech. sanit. munic.*, Fr. (juil.-août 1949), n° 7-8, p. 113-116 (Conférence du 8-10-46). — Problèmes particuliers à la ventilation et à la climatisation des locaux publics et industriels. Conditions d'hygiène à observer. Organisation de la ventilation et du conditionnement des locaux industriels. Conditions particulières du confort dans les locaux publics. Méthodes de ventilation et conditionnement des locaux. E. 7708 (◇).

205-32. Le conditionnement d'air des bâtiments neufs dans l'avenir (Future air conditioning of new buildings. TOROP (R.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (4 août 1949), vol. 143, n° 5, p. 46-48, 5 fig. — Il convient de prévoir dans l'étude des nouvelles constructions les possibilités d'installation du système de conditionnement d'air à y installer par la suite. Estimation de l'espace et de la puissance nécessaires. Emplacement de l'équipement. Prévision des réservoirs d'eau sur le toit. E. 7846 (◇).

206-32. La climatisation (à suivre). MICHAUD (J.); *Monit. Trav. publ. Bâtim.*, Fr. (8 oct. 1949), n° 41, p. 3, 5, 5 fig. — Rappel des réalisations antérieures en ce qui concerne la ventilation des locaux et en particulier celle des grandes salles : ventilation d'été et ventilation d'hiver. E. 7892 (◇).

ECLAIRAGE, INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Orientation, insolation, éclairage naturel.

207-32. Une nouvelle méthode pour déterminer l'exposition solaire (Methode für Besonnungsbestimmung). REINHARD (H. et G.); *Werk.*, Suisse (mars 1949), n° 3, p. 72-74, 3 fig. (résumé français). — Exposé d'une méthode de détermination des conditions d'insolation. On suppose l'observateur dans l'axe d'un cylindre vertical sur lequel on projette la course du soleil pour tous les jours de l'année. On projette également les objets qui peuvent s'interposer entre l'observateur et le soleil. Le cylindre développé donne l'image des conditions d'insolation. Exemples d'application. E. 8153 (◇).

208-32. Code des normes fonctionnelles pour les bâtiments. Chapitre 1 (A). Lumière naturelle (pour locaux d'habitations et écoles) (Code of functional requirements of buildings. Chapter 1 (A). Daylight (Dwellings and schools). *Brit. Stand. Code Pract.*, G.-B. (1949), n° CP 3- Chap. 1 (A), 47 p., 16 fig. — Définition des normes de l'éclairage par la lumière naturelle dans les maisons d'habitations et écoles; moyens de le réaliser. Un nouveau facteur est introduit dans les calculs : le rapport de l'intensité de la lumière naturelle en un point quelconque d'un local à l'intensité au dehors à ciel ouvert au même instant. Des tableaux permettent de déterminer ce facteur dans diverses conditions d'éclairage. E. 7060 (◇).

Eclairage artificiel.

209-32. L'éclairage dans les locaux industriels. NAMPON (R.); *Trav. Sécurité*, Fr. (juil.-août 1949), n° 4, p. 123-129, 5 fig. — Après un rappel des différentes grandeurs qui caractérisent un rayonnement lumineux et des considérations sur les sensations lumineuses, les différentes sources lumineuses et les avantages d'un bon éclairage, on donne un tableau très détaillé

des éclairagements recommandés pour les différents ateliers industriels, puis on indique les conditions générales à remplir, la disposition des appareils et les précautions d'installation et d'exploitation. E. 7962 (◇).

210-32. Nouvelles méthodes pour le calcul des installations d'éclairage (The new approach to room lighting). MOON (P.); *Illum. Engng.* (avr. 1949), n° 4, p. 221-225, 7 fig. Résolution des problèmes d'éblouissement et d'ombres par application d'une règle de rapport des brillances. Intérêt de l'emploi d'un plafond lumineux avec des murs, un plancher et un mobilier ayant de grands facteurs de réflexion et de couleurs claires. Exemples de réalisations. Bibliographie. E. 7831, p. 82. E. D. F. (■).

211-32. Étude sur l'éclairage des gymnases (Studies in gymnasium lighting). ALLEN (C. J.), HOLMES (R. C.); *Illum. Engng.* (mai 1949), n° 5, p. 278-286, 13 fig. — Fixation après enquête des éclairagements optima pour les diverses manifestations gymnastiques ou sportives. Comparaison des dépenses avec les divers types de lampes. Description d'installations d'éclairage permettant de réaliser divers niveaux d'éclairage. E. 7831, p. 87. E. D. F. (■).

212-32. Le problème de l'éclairage (El problema de la iluminacion). ONATE (V.); *Inform. Construcc.* (Tec. Constr. Consej. Sup. Invest. Cie) Esp. (juin-juil. 1949) n° 12, p. 350-1/1-350-1/8, 5 fig. — L'éclairage moderne doit tendre à éviter la fatigue oculaire en tenant compte de l'optique physiologique (spectre visible, modification des couleurs, limites de sensibilité lumineuse, influence des radiations non visibles) et en même temps doit améliorer le rendement énergétique et le rendement lumineux de la source. Les tubes fluorescents sont les meilleures sources lumineuses actuelles. E. 7683 (◇).

Installations électriques.

213-32. Formulaire de l'électricien praticien. VERGER (J.), EUTROPE (A.). Éd. : Verger et Delporte, Paris 17^e (1949), 1 vol., 462 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-3 au chapitre III, « Bibliographie » de la D. T. 31). — Formulaire donnant des formules et des indications sur la constitution, le montage, la conduite des divers appareils électriques utilisés pour les diverses installations qui se présentent au praticien. E. 8286 (◇).

214-32. Les communications dans la maison (Communications in the home). *Univ. Ill. Bull.*, U. S. A. (26 juil. 1946), vol. 43, n° 70 (Small Homes Council, G4. 4), 3 p., 7 fig. — Fascicule traitant du téléphone, de la radio et de la télévision ainsi que des sonneries qui peuvent être installées dans une maison de petite dimension. Emplacement du poste téléphonique, encombrement, installation et câblage. Installation des appareils de radio-télévision et sonneries de porte, etc... E. 7567 (◇).

PROTECTION CONTRE LES DÉSORDRES ET LES ACCIDENTS

Acoustique, insonorisation, trépidations.

215-32. Application pratique des principes acoustiques (The practical application of acoustic principles). CULLUM (D. J. W.); Éd. : E. et F. N. Spon LTD, Londres, G.-B. (1949), 1 vol., 193 p., nombr. fig. (voir analyse détaillée B-16 au chapitre III, « Bibliographie » de la D. T. 31). — Sons et bruits. Effet des divers éléments des bâtiments dans la transmission des bruits. Mesures et remèdes. Études des locaux de diverses utilisations sous le rapport de l'atténuation des bruits. Absorption. Isolement. Législation. E. 8033 (◇).

216-32. La première unité physiologique absolue : le phone (L'homme, les sons et les bruits). SABATIER (H.); *Bull. Inform. Tech. Sci.*, Fr. (Minist. Guerre) (avr.-juil. 1949), n° 24/G-25/G, p. 207-284, 14 fig. — Après avoir rappelé les premières unités appliquées au son, savant, néper, bel, on définit le phone comme unité d'intensité sonore et on indique les applications. Les annexes outre quelques questions diverses, traitent de l'application à la lutte contre le bruit. E. 7991 (◇).

217-32. Les matériaux absorbant le son et leur emploi dans l'acoustique nouvelle des salles (Materiały dzwiekochłonne i ich zastosowanie w nowoczesnej akustyce sal). MAŁECKI (I.); *Biul. Inst. Badaw. Budown.*, Pol. (juil.-août 1948), vol. 4, n° 30, p. 75-80, 9 fig. — Calculs acoustiques. Utilisation des différents matériaux. Amélioration de l'acoustique des salles, absorption des bruits. E. 4360 (◇).

Protection contre l'incendie.

218-32. **Sécurité contre l'incendie** (Veiligheid tegen brand). *Bouw*, Pays-Bas (23 juil. 1949), n° 30, p. 522-525, 12 fig. — Généralités sur les incendies. Nécessité de prévoir l'évacuation rapide du personnel. Moyens de combattre et de circonscrire l'incendie, extincteurs. Dispositions particulières pour les hôtels, hôpitaux, etc... Bâtiments ruraux. Séparation des habitations et des magasins. Exemples des bâtiments protégés, etc... E. 7094 (◇).

Protection contre les phénomènes naturels.

219-32. **Effets d'un tremblement de terre à Washington** (Earthquake results in Washington). HOWARD (C. M.); *Concrete*, U. S. A. (août 1949), vol. 57, n° 8, p. 7-8, 33, 4 fig. — Les dommages causés par le tremblement de terre du 13 avril ont été différents suivant les types de construction. Les plus grandes avaries ont été constatées sur les anciens bâtiments en briques et sur ceux dont les fondations étaient insuffisantes. Les bâtiments en béton armé ont, d'une façon générale, mieux résisté. E. 7446 (◇).

CIRCULATION ET STOCKAGE DES FLUIDES

Canalisations.

220-32. **La traversée des cours d'eau en Allemagne par des conduites de gaz aériennes à l'emplacement des ponts détruits.** *Génie civ.*, Fr. (15 oct. 1949), t. 126, n° 20, p. 391, 3 fig. — Exposé d'un dispositif de suspension d'une conduite aérienne de gaz traversant un cours d'eau avec pylônes en tubes et système de contreventement. E. 7967 (◇).

221-32. **Canalisation pour l'évacuation des eaux d'inondation, mise en place dans un terrain affouillable le long d'une rivière** (Riverfront flood-control interceptor laid in caving ground, close quarters). Brouse (E. W.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (19 mai 1949), vol. 142, n° 20, p. 20-21, 6 fig. — La canalisation comprend plus de 2 000 m de tuyauterie en métal ondulé dont les diamètres s'échelonnent de 122 à 244 cm par longueurs de 5,49 m et 628 m de tuyauterie en béton armé en longueur de 1,52 m et dont les diamètres varient de 183 à 213 cm. Ces canalisations ont été mises en place dans des tranchées dont les parois étaient maintenues par des palplanches. E. 7843 (◇).

222-32. **Préparation du forage d'une conduite d'eau souterraine profonde en tunnel** (Getting ready to drive a deep-water tunnel); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (4 août 1949), vol. 143, n° 5, p. 32-35, 6 fig. — Tunnel circulaire de 4 150 m de long et de 2,44 m de diamètre intérieur, à forer à partir d'un puits profond unique de 560 m. Réduction considérable des dépenses de matériel et de personnel. Détails d'exécution de l'ouvrage : ateliers de bétonnage, chevalement, ventilation, force motrice. E. 7846 (◇).

223-32. **Remplacement partiel d'une conduite d'évacuation en acier par des constructions en béton armé** (Gedeeltelijke vervanging van een stalen afvoerleiding door constructies van gewapend beton). GROOTHOFF (C. W. J.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 5-6, p. 88-93, 19 fig. — Description et plans d'une conduite d'évacuation des alluvions de lavage de minerai, comprenant un canal de 100 m au sommet d'une digue, puis un aqueduc de 285 m, constitué de 14 tronçons de 20 m, hauteur de 6,02 m à 3,84 m. De même à l'intérieur de l'installation de lavage, une partie des conduites est en béton, couvercles mobiles. E. 7349 (◇).

224-32. **La perte de charge dans les canalisations** (Der Druckverlust in Rohrleitungen). HEIMLICH (E.); *Schweiz. Bl. Heiz. Lüft.*, Suisse (1949), n° 2, p. 66-73, 9 fig., 3 réf. bibl. — Erreur souvent commise dans ce genre de calcul en négligeant l'influence de la température sur la viscosité et en appliquant des formules trop simplistes. Étude des frottements internes des liquides dans les tubes en partant de l'équation de Newton. Comparaison de formules obtenues par divers auteurs. Applications numériques. E. 7394 (◇).

MOYENS DE RÉALISATION

ORGANES D'ÉTUDES ET ENTREPRISES

225-32. **L'organisation scientifique du travail dans l'industrie lainière.** Édit. : Comité Central de la Laine, 12, rue d'Anjou, Paris-8° (juin 1949), 1 vol., 367 p., fig., 5 pl. h. t. (voir analyse détaillée B-7 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31).

— Dans le but de faire connaître à ses adhérents les résultats qu'ils peuvent attendre de l'organisation rationnelle du travail dans les entreprises, le Comité Central de la Laine a réuni dans cet ouvrage un certain nombre d'études réalisées par des ingénieurs-conseils spécialisés qui font ressortir les différents aspects de l'organisation : des ateliers, des services administratifs et commerciaux. E. 8178 (◇).

226-32. **Construction rapide à San Francisco de bâtiments d'habitation en béton** (Speed concreting on S. F. apartments). *Engng. News Rec.*, U. S. A. (8 sep. 1949), vol. 143, n° 10, p. 28-29, 4 fig. — La construction de quatre bâtiments de dix étages en béton armé a été terminée dans un temps record grâce au matériel utilisé pour les travaux d'excavation, la pose des coffrages et la mise en place du béton. La tâche a été d'autant plus aisée que la construction avait été étudiée suivant un plan relativement simple. E. 7783 (◇).

227-32. **Organisation des entreprises du bâtiment et de leurs chantiers** (Organizzazione delle imprese edilizie e dei cantieri relativi). ZIGNOLI (W.); *Atti Rass. tec.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 5-6, p. 103-110, 20 fig. — Vue générale de l'organisation des services et du personnel technique. Symboles à utiliser dans les diagrammes fonctionnels. Étude sommaire de ces diagrammes (entre autres celui de l'avancement des travaux). Matériel moderne de chantier. Bibliographie. E. 7103 (◇).

228-32. **Introduction à l'industrialisation dans les constructions** (Premesse alla industrializzazione edilizia). CIRIBINI (G.); *Ist. Archit. Tec. Politec.* (Centro sperim. Milano), Ital., n° 1, 6 p. — Considérations générales sur le problème de l'industrialisation des procédés de construction; définition des termes; séries d'éléments; importance primordiale de la normalisation; préfabrication; oppositions diverses; maintien de l'esthétique. E. 7228 (◇).

MATÉRIEL ET OUTILLAGE

Matériel de chantier.

229-32. **Calculs de la traction et des prix de revient des moyens de transport** (Obliczenia trakcyjne i ekonomiczne sredkow transportowych). SZCZAPOWICKI (K.); *Kultura*, Pol. (éd. en France) (avr. 1949), n° 1-18, p. 153-158. — Se référant à l'ouvrage du professeur WASINTYNSKI, l'auteur expose un schéma à suivre dans les calculs comparatifs nécessaires pour la solution des problèmes nouveaux. E. 6739 (◇).

230-32. **Le terrassement mécanique pour les travaux de l'avenir** (Engineered earthmoving for the job of the future). PARK (K. F.); *Engng. News Rec.*, U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (numéro spécial, 75^e anniversaire), p. 210-213, 2 fig. — Pour l'étude des engins de terrassement il faut tenir compte : du poids des machines utilisées et des matériaux, de la puissance nécessaire, de la résistance au roulement, du coefficient de traction, du dérapage, de la vitesse de fonctionnement et de l'accélération positive ou négative, des pneumatiques, des démultiplications, des facteurs mécaniques et des rendements. Exemple pratique. E. 7834 (◇).

231-32. **Choix des dragues suceuses (en russe).** CHKUNDIN (B. M.); *Mech. Stroit.*, U. R. S. S. (août 1949), n° 8, p. 7-10, 9 fig. — Indications pratiques pour le calcul du prix de revient du travail et l'utilisation des appareils dans différents terrains. E. 7686 (◇).

232-32. **Un dispositif auxiliaire sur bulldozer permet de briser un asphalte ancien (en russe).** TARASOV (V. A.); *Mech. Stroit.*, U. R. S. S. (juil. 1949), n° 7, p. 17, 2 fig. — Une plaque horizontale d'acier munie de trois dents est ajoutée devant le couteau, ce qui permet de soulever une couche d'asphalte atteignant jusqu'à 16 cm d'épaisseur et de déblayer jusqu'à 175 m² de surface par heure. E. 7383 (◇).

233-32. **Théorie et pratique de l'examen statique des halls métalliques d'atelier** (Theorie und Praxis bei der statischen Untersuchung von Stahlwerkshallen). ACKERMANN (E.); *Bautechnik*, All. (jan. 1949), n° 1, p. 16-19, 7 fig. — Cette étude concerne particulièrement les engins de levage (ponts-roulants, grues), leur chemin de roulement et les supports de ces derniers. Défauts constatés à l'examen : déformation des assemblages, usure et affaiblissement des rails, effet de la dilatation. Examen du sous-sol, etc... E. 7100 (◇).

234-32. **Transports terrestres aux chantiers** (Transport terenowy na budowach). RUCKI (R.); *Inzyn. Budown.*, Pol.

(mai 1949), vol. 6, n° 5, p. 275-283, 30 fig. — Énumération avec description de différents camions et engins de transport facilitant un choix approprié en vue des circonstances particulières. E. 7545 (◇).

LES CHANTIERS ET LA SÉCURITÉ

235-32. **Exécution de maçonnerie suivant le système d'équipes** (Murowanie systemem zespolowym). PRZESTEPSKI (W.); *Inst. Badaw. Budown.*, Pol. (1949), n° 36, 21 p., 41 fig. — Popularisation pratique de la méthode de GILBRETH avec analyse, chronométrage, division du travail pour synthèse nouvelle. E. 5808 (◇).

Sécurité.

236-32. **L'échelle, outil de toutes les professions, ses dangers.** LIMEUL, MACHERAS; *Trav. Secur.*, Fr. (juil.-août 1949),

n° 4, p. 144-146, 5 fig. — Qualités à exiger des échelles simples doubles, à coulisse et précautions d'emploi. E. 7962 (◇).

237-32. **Prévention des accidents dans les travaux de fouilles (suite)** (Verhütung von Unfällen bei der Anlage von Gräben). STAHEL, BIELER; *Hoch Tiefbau*, Suisse (24 sep. 1949), n° 39, p. 322-325, 8 fig. — On donne quelques exemples d'accidents de fouilles et leurs causes. On indique les précautions à prendre dans les fouilles à proximité immédiate de murs de soutènement et l'influence des pointelles d'échafaudages sur la résistance des parois de fouilles. E. 7745 (◇).

238-32. **Ecrroulement de planchers à Birsfelden** (Der Deckeneinsturz in Birsfelden). Schweiz. Bauztg., Suisse (24 sep. 1949), n° 39, p. 553-555, 5 fig. — Exposé des résultats d'une expertise judiciaire sur une catastrophe au cours de la construction d'une maison (chute de quatre étages de planchers en panneaux de béton armé). Analyse des causes (erreurs de bétonnage, insuffisance des étais, inobservation des plans, absence de contrôle). Partage des responsabilités entre les entrepreneurs, architectes, contremaître, agent du contrôle et ingénieur. Sanctions pénales infligées. E. 7684 (◇).

LES OUVRAGES

ÉLÉMENTS D'OUVRAGES

ÉLÉMENTS UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION OU LA SÉCURITÉ DES OUVRAGES

239-32. **Echafaudages en acier** (Stalen steigers). HART (H.); *Bouw*, Pays-Bas (27 août 1939), n° 35, p. 614-618, 16 fig. — Étude des qualités d'élasticité et de rigidité que doivent présenter les échafaudages en acier, et des moyens techniques pour y parvenir. Étude d'un type standard convenant pour des échafaudages jusqu'à 18 m de haut et supportant une charge jusqu'à 300 kg/m². E. 7471 (◇).

240-32. **Evolution des cintres métalliques pour ponts : cintres démontables et cintres à incorporer dans la construction** (Evoluzione delle centine di ponte metalliche rimovibili ed incorporabili). CAVALLARI-MURAT (A.); *Atti Rass. tec.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 5-6, p. 89-94, 14 fig. — Classification des cintres métalliques : caractéristiques des cintres tubulaires et différents types de joints, entre autres, à angle variable; la conception actuelle des systèmes à réseaux triangulés isostatiques et celle à réseaux rectangulaires des systèmes tubulaires font prévoir la réalisation de systèmes combinés à structures hyperstatiques. Les cintres à éléments incorporables peuvent bénéficier des avantages de la précontrainte ainsi que des combinaisons offertes par la constitution du terrain. E. 7103 (◇).

ÉLÉMENTS PORTEURS

Verticaux.

241-32. **L'emploi de l'acier dans la transformation des structures murales** (L'impiego dell'acciaio nella riforma delle strutture murarie). RINALDI (U.); *Costr. Metall.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 3, p. 2-9, 13 fig. — Description des opérations ayant conduit, sur des bases calculées, au remplacement d'un large pilier de maçonnerie partageant en deux la façade d'un magasin par un pilier en profilés de moindres dimensions; et au remplacement d'un mur de refend soutenant les combles par une poutre double à pans coupés soutenue par des piliers en acier, munis d'un dispositif de mise en précompression. E. 7747 (◇).

242-32. **Colonnes en acier** (Colonne in acciaio). SPAGGIARI (G.); *Costr. Metall.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 3, p. 10-20, 29 fig. — Revue critique des dispositions adoptées pour la construction de piliers, travaillant à la compression ou à la flexion, au moyen de profilés courants : I, fers en U, cornières, et de plaques pleines le cas échéant, avec ou sans treillis de renforcement. E. 7747 (◇).

243-32. **Des murs plus légers et plus minces pour les bâtiments** (Lighter, thinner walls for buildings). DAVISON (R. L.);

Engng. News Rec., U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (numéro spécial, 75^e anniversaire), p. 191-193, 5 fig. — La réduction de l'épaisseur et du poids des murs permet de réaliser des économies importantes dans la construction. On peut construire des murs dont le poids n'est que 5 ou 10 % du poids des murs en maçonnerie ordinaire et offrant cependant les mêmes garanties de solidité. Application à la construction de bâtiments. E. 7834 (◇).

244-32. **Economies possibles dans la construction des murs** (Mogelijke besparing op de bouwmuren). *Bouw*, Pays-Bas (27 août 1949), n° 35, p. 618-619, 4 fig. — Étude d'un projet de construction des murs consistant à utiliser des briques pleines ordinaires de façon à former un mur creux, dont la solidité est assurée par des briques placées perpendiculairement. L'économie de matériaux atteint 35 %; celle de main-d'œuvre aussi est appréciable. E. 7471 (◇).

Horizontaux.

245-32. **Voulez-vous des poutres en béton plus longues ? Employez la poutre-caisson** (Longer concrete girders ? Use a hollow box). HADLEY (H. M.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (numéro spécial, 75^e anniversaire), p. 168-171, 5 fig. — La poutre-caisson en béton permet de réaliser une économie de matériau, une plus grande facilité de coffrage et une plus grande résistance à la torsion; sa manipulation est plus facile en raison de son poids relativement faible. Quelques exemples d'utilisation pour ponts en béton en Europe et en Amérique. E. 7834 (◇).

246-32. **Analyse des facteurs qui influent sur la résistance des poutres en béton armé d'après l'expérience et la théorie** (Analiza czynników wywierających wpływ na nośność belki żelbetowej w świetle doświadczeń i teorii). KOPYCINSKI (B.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (mai 1949), vol. 6, n° 5, p. 262-266, 7 fig. — Comparaison d'observations faites depuis plusieurs années sur les propriétés des éléments composant la forme des sections, les tensions secondaires, le retrait, la plasticité. Incertitude des déductions qu'on peut en tirer. E. 7545 (◇).

247-32. **Portiques en béton pour trolleys de chemins de fer électriques** (Portalen van beton voor de elektrische bovenleiding van spoorwegen). MAAS GEESTERANUS (E.); *Bouw.*, Pays-Bas (23 juil. 1949), n° 30, p. 526-529, 11 fig. — Comparaison de portiques en acier, en béton armé type « Arkel », et en béton précontraint. Avantage considérable de ce dernier type en raison du faible poids d'acier qu'il nécessite. Description de portiques et de leur mise en place. Emploi de socles préfabriqués, etc... E. 7094 (◇).

248-32. **Equilibre d'une plaque cantilever supportant une charge concentrée** (Punktlast paa konsolplatta). TÖRNQVIST (S.); *Betong*, Suède (1949), n° 2, p. 98-102, 3 fig., 3 réf. bibl. (résumé anglais p. 102). — Étude théorique de l'équilibre élas-

tique d'une plaque rectangulaire dont un bord est encastré, les deux bords adjacents reposant sur appuis, le bord opposé libre et supportant une charge concentrée au milieu de l'intervalle entre les appuis. E. 7196 (◇).

249-32. **Armatures de dalles pour poutres en T** (Uzbrojenie plyty stropu skrzynekowego). SZAMIN (T.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (avr. 1949), vol. 6, n° 4, p. 209-210, 2 fig. — Dans les dalles minces il faut mettre l'armature au milieu; cela simplifie le travail et le calcul peut se faire en continuité. E. 7101 (◇).

250-32. **Dalle en béton et acier** (Plyta stalobetonowa). WACHNIEWSKI (W.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (mai 1949), vol. 6, n° 5, p. 286-288, 3 fig. — Description d'un élément de construction constitué par une dalle armée par une tôle d'acier servant de support sur laquelle ont été fixées par soudage des spires de ressorts. Avantages de ce dispositif dans les ponts-routés et planchers fortement chargés. E. 7545 (◇).

251-32. **Travail de finition pour les planchers intérieurs en béton** (Finishes for interior concrete floors); C. A. C. A., G.-B., 6 p., 2 fig. — Qualités nécessaires des produits utilisés pour la finition des planchers en béton. Propriétés de différents produits. Cas particuliers : usines et magasins. Remarques sur la construction des planchers et sur leur finition, agrégats métalliques, produits antidérapants, produits durcissants. Entretien. E. 7763 (◇).

252-32. **Le « Joistile » nouveau système pour planchers et toitures** (Joistile-new floor and roof system). CONDREY (L.); *Concrete*, U. S. A. (juil. 1949), vol. 57, n° 7, p. 3-7, 15 fig. — Dans ce nouveau système on met en œuvre des solives en T en béton léger, spécialement étudiées, séparées par des blocs de remplissage creux, en béton léger également, d'où un grand nombre de combinaisons et un emploi particulièrement économique. E. 7445 (◇).

253-32. **Economie possible dans les planchers-champignons** (Oszczedne wymiarowanie stropow grzybkowych). BOGUCKI (W.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (mai 1949), vol. 6, n° 5, p. 273-274, 3 fig. — Réduction notable d'armature au-dessus des poteaux si on tient compte de l'épaisseur effective formée par la tête de la colonne. E. 7545 (◇).

Inclinés.

254-32. **Toitures en forme de paraboloïde hyperbolique en Tchéco-Slovaquie** (Hyperbolic-paraboloid concrete roofs in Czechoslovakia). HRUBAN (K.); *Concr. Constr. Engng.*, G.-B. (août 1949), vol. 44, n° 8, p. 247-251, 8 fig. — De nombreuses toitures de ce type ont été récemment construites en Tchecoslovaquie. Exemple d'une toiture à voûtes symétriques coulées sur place. Toitures en dents de scie préfabriquées. Détails de construction. E. 7286 (◇).

255-32. **La couverture des bâtiments au moyen de bassins remplis d'eau**. *Génie Civ.*, Fr. (1^{er} nov. 1949), t. 126, n° 21, p. 409-410, 2 fig. — Système de couverture étanche de M. G. HAYMANN constitué par une cuvette remplie d'eau réduisant les différences de température à 25° environ. Exemples d'application à Nevers et Garchizy (Nièvre). E. 8095 (◇).

256-32. **L'étude du drainage des toitures plates permet de réaliser des économies** (Flat-roof drainage design saves money). STOREY (B. G.), WELLS (J.); *Engng News Rec.*, U. S. A. (25 août 1949), vol. 143, n° 8, p. 21-23, 3 fig. — L'étude rationnelle de la question du drainage des eaux de pluie tombant sur la toiture plate d'une usine a conduit à faire adopter des canalisations en fonte d'un diamètre intérieur maximum de 381 mm. Quatre conduites principales suffisent à tout le bâtiment. E. 7849 (◇).

257-32. **L'eau dans les toits plats de béton** (Vand i flade betontage). SUENSON (E.); *Ingeniøren*, Danm. (23 juil. 1949), n° 30, p. 614-616, 2 fig. — Étude de la permanence de l'eau dans les toits plats sous le climat danois. Monographie d'un toit qui, quatre ans après sa coulée, contient encore 30 % d'eau, c'est-à-dire la même quantité que le béton frais. Les expériences permettent de conclure que l'infiltration de l'eau se produit davantage au moment du dégel qu'après les pluies. E. 7218 (◇).

258-32. **Expériences concernant la fabrication des bardeaux pour couvertures en planches à fibre dure** (Kattole-vyjen valmistaminen kovasta kuitukevystä). OKSANEN (V. V. S.); *Valtion Tek. Tutkimuslaitos*, Helsinki, Finlande (1948), n° 60, 11 p., 5 fig. (résumé anglais). — Le laboratoire finlandais pour la protection contre l'incendie a procédé à des expériences concernant la production de bardeaux de couverture en planches à fibre dure d'un poids de 4,5 kg/m² et de 4 à 5 mm d'épaisseur. Ces

plaques de bois sont saturées d'asphalte et reçoivent un revêtement d'asphalte sur les deux faces. Essais de durée après vieillissement. Essais aux intempéries dans une machine spéciale. E. 7698 (◇).

259-32. **Expériences sur des constructions** (Esperienze su costruzioni). DONATO (L. F.); *Atti Rass. tec.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 5-6, p. 95-102, 25 fig. — Les essais ont porté sur des voûtes en éléments de terre cuite armés, sur un modèle de dalles également en éléments d'argile cuite armée devant servir à la couverture des quais intervoies d'une gare de chemin de fer; enfin sur les éléments d'un escalier hélicoïdal. E. 7103 (◇).

260-32. **Constructions en voûtes courbes à trois dimensions** (Cienkoscienne konstruje wchrowate). PRIC-BORKOWSKI (M.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (jan.-fév. 1949), vol. 6, n° 1-2, p. 16-22, 20 fig. — Description générale des formes diverses de toitures réalisables en forme de paraboloïde hyperbolique. Éclairage de grandes surfaces. Application des procédés de préfabrication à ce type de construction. E. 6054 (◇).

261-32. **Constructions minces courbées à trois dimensions** (Cienkoscienne konstruje wchrowate). PRIC-BORKOWSKI (M.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (mai 1949), vol. 6, n° 5, p. 267-273, 23 fig. — Explication générale des avantages des constructions minces, études sur modèles, calcul suivant professeur HACAZ. E. 7545 (◇).

OUVRAGES LIÉS DIRECTEMENT A LA VIE DE L'HOMME

HABITATIONS

Conditions générales et dépendances.

262-32. **Technique sanitaire de la ventilation des grandes cuisines aménagées en sous-sol**. HEIM DE BALSAC (H.), RICHARD (G.); *Constr. Mod.*, Fr. (oct. 1949), n° 10, p. 356-360, 6 fig. — On rappelle les principes admis pour la ventilation des cuisines en sous-sol et on indique comment fonctionne en pratique la ventilation de certaines grandes cuisines et sur un exemple d'installation ayant provoqué des intoxications du personnel, on montre comment l'installation a pu être rectifiée. E. 8031 (◇).

Habitations individuelles.

263-32. **Nouvelle habitation pour les travailleurs employés dans une usine atomique** (New housing for atom-plant workers). HUMPHREY (C. E.); *Engng News Rec.*, U. S. A. (18 août 1949), vol. 143, n° 7, p. 48-49, 5 fig. — Sur 1 528 maisons d'habitation en cours de construction, 645 sont des maisons pour une seule famille. Il existe six modèles différents de maisons. Ces maisons sont construites à l'aide de blocs de béton. Charpente de la toiture en bois. Couverture en dalles asphaltées. Détails de construction. Prix de revient. E. 7848 (◇).

264-32. **Installations électriques pour fermes et établissements d'horticulture** (Farm and horticultural electrical installations); *Brit. Stand. Code Pract.*, G.-B. (1949), n° CP (B) 869 (code 325), 111 p., 30 fig. — Ce document traite de l'éclairage, du chauffage, de la force motrice, de la charge des accumulateurs et des clôtures électriques pour les fermes, serres, vergers, basses-cours, étables, etc... E. 7059 (◇).

265-32. **Recherche concernant la construction économique de granges** (Latorakennusten taloudellisuutta koskevia tutkimuksia). SMEDS (F.), SIMULA (P.); *Valtion Tek. Tutkimuslaitos*, Helsinki, Finlande (1948), n° 61, 38 p., 28 fig. (résumé anglais). — 1° Description d'une grange dont le prix de revient est le plus économique suivant la nature du produit qui doit être contenu; 2° Types de granges les plus avantageux suivant la disposition des champs. E. 7699 (◇).

Habitations collectives.

266-32. **Travaux de reconstruction à Lyon**. LABROSSE (P.); *Modernisation*, Fr. (sep. 1949), n° 5, p. 24-31, 5 fig. — Exposé des travaux de l'ilot Jean-Macé à Lyon, comportant douze immeubles de 7, 8 ou 9 étages, soit 207 logements de 2 à 5 pièces. Description des procédés de construction et aménagements adoptés. E. 7966 (◇).

AUTRES OUVRAGES DESTINÉS A L'INDIVIDU

Cultes et monuments.

267-32. **La nouvelle architecture sacrée** (Der neue Kirchenbau). SCHWARZ (R.); *Werk*, Suisse (avr. 1949), n° 4, p. 107-109, 114, 4 fig. — Exposé des conceptions pour la construction des églises. Conception liturgique (église salle, église cercle, église procession). Recherche de la forme sociale adéquate. E. 8154 (◇).

268-32. **La nouvelle église de Steig, à Schaffhouse** (Die neue Steigkirche in Schaffhausen). *Hoch Tiefbau*, Suisse (15 oct. 1949), n° 42, p. 343-347, 14 fig. (résumé français, p. 343). — Description des travaux de reconstruction de l'église de Steig à Schaffhouse détruite par bombardement le 1^{er} avril 1944. E. 7957 (◇).

Savoir.

269-32. **Constructions scolaires**. *Constr. Mod.*, Fr. (oct. 1949), n° 10, p. 375-378. — Reproduction in extenso des Instructions du 30 août 1949 sur la construction et l'aménagement des écoles primaires élémentaires. Les conditions générales. E. 8031 (◇).

Loisirs.

270-32. **Stades et piscines**. *Archit. Fr.* (1949), n° 91-92, 86 p., nombr. fig. — Numéro consacré en grande partie aux études auxquelles ont donné lieu les installations sportives récentes. On y trouve décrites et illustrées de plans et reproductions photographiques les piscines de : Trouville, Lausanne, Puteaux; Garches, Poissy, Zurich, Avjdo, Stockholm; les stades de Poissy, Saint-Germain, Beauvais, Maisons-Alfort, Atlanta; Hickory, Portland, Turin et l'Institut de gymnastique de Stockholm. L'étude et la description du parti qui a été adopté pour le Musée Bourdelle figure aussi dans ce numéro. E. 7767 (◇).

271-32. **Le nouveau cinéma-théâtre de Piombino** (Il nuovo cineteatro di Piombino). NEUMANN (G.); *Indust. Ital. Cemento*, Ital. (avr. 1949), n° 4, p. 105-108, 6 fig. — Données relatives à la construction, en béton armé, d'une salle de spectacles avec parterre, surmontée à sa partie postérieure d'une galerie de 20 × 16 m, comportant 25 gradins et reposant, en partie en porte à faux, sur des piliers indépendants. E. 7260 (◇).

OUVRAGES D'UTILITÉ PUBLIQUE

Alimentation en eau.

272-32. **Des réservoirs multiples facilitent l'alimentation en eau de l'aval** (Multi-purpose reservoirs aid downstream water supply). KITTELL (F. W.), QUINN (J. J.); *Engng News-Rec.*, U. S. A. (26 mai 1949), vol. 142, n° 21, p. 42-46, 15 fig. — Les analyses ont montré que les réservoirs multiples présentent les avantages suivants : régulation de la température de l'eau, diminution de la turbulence, de la coloration, de la teneur en bactéries organiques, réduction des dépenses en produits chimiques. Description d'une installation. Résultats obtenus. E. 7844 (◇).

273-32. **L'Anou Boussoil**. BIREBENT (J. G.); *Terres Eaux*, Algér. (mars-avr. 1948), n° 2, p. 43-50, 11 fig. — Compte rendu de l'exploration du gouffre de Boussoil dans le Djurdjura. Description du gouffre profond de 660 m. Formation géologique. Circulations et hydro-spéléologie. E. 4241 (◇).

274-32. **De l'eau potable à partir de l'eau de mer** (Drinking water from sea water). *Engng News-Rec.*, U. S. A. (11 août 1949), vol. 143, n° 6, p. 30-31, 2 fig. — Schéma d'une installation en cours de construction à Kuwait sur le Golfe Persique, comprenant six évaporateurs triples capables de débiter par jour 378 500 m³ d'eau distillée. Préchauffage de l'eau de mer. Séparateur centrifuge. Détails des évaporateurs. E. 7847 (◇).

Hygiène publique.

275-32. **Tables et graphiques pour la construction des égouts et des conduites principales** (Crimp and Bruges tables and diagrams for use in designing sewers and water mains). BRUGES (W. E.). Éd. : Sanitary Publishing Co, Londres, G.-B. (1949), 2^e édit., 1 vol., 118 p. (voir analyse détaillée B-17 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Réédition complétée de tables classiques publiées en 1897. Les tables concernent : les

vitesse et débits pour tuyaux et égouts circulaires et pour égouts de forme ovale débitant à pleine section; les mêmes à section partielle; les sections et les valeurs r et $\frac{1}{r^2}$ pour lesdits égouts, le jaugeage des déversoirs en fonction de la charge d'amont, la Spécification Britannique Standard pour tuyaux en fonte; une table d'amortissements; puis des graphiques comparent les différentes formules pour diverses valeurs de la pente; enfin un graphique d'enregistrement des expériences de DARCY et BAZIN. E. 8226.

276-32. **Construction en béton armé du pavillon du Ministère des Communications à la Foire Internationale de Poznan** (Konstrukcja żelbetowa Pawilonu Min. Komunikacji na Międzynarodowych Targach w Poznaniu). WŁADYSŁAW (D.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (avr. 1949), vol. 6, n° 4, p. 210-215, 10 fig. — Description du pavillon, d'une forme originale, détails de construction; ferrailage. E. 7101 (◇).

OUVRAGES INTÉRESSANT L'ACTIVITÉ DE L'HOMME

OUVRAGES INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX

Production.

277-32. **Carrières, travail et transformation des pierres** (Kamieniołomy obrobka i przerobka kamienia). CZEZOWSKI (A.). Éd. : Inst. Badaw. Budown., Varsovie, Pol (1948), 1 vol., t. 3, 322 p., fig. 1 pl. h. t. (voir analyse détaillée B-46 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 31). — Petite encyclopédie des carrières de Pologne. E. 4694 (◇).

278-32. **L'art de la construction aux ateliers Abbey** (Structural engineering at Abbey works). HOOKER (A. V.); *Struct. Engr.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 27, n° 9, p. 378-388, 9 fig. — Cette construction établie sur un sol assez marécageux est supportée par 37 000 pieux de 6,10 m à 16,77 m. Sa charpente est formée de portiques rigides en acier soudé. Détail des piliers et de leur base. Fabrication des éléments de charpente, construction, érection, essais, mesures contre la corrosion, vitrages, chauffage et ventilation. E. 7624 (◇).

279-32. **Une usine avec toitures en dalles minces à Brynmawr** (Galles du Sud) (A factory with thin slab roofs at Brynmawr, South Wales). *Concr. Constr. Engrng.*, G.-B. (sep. 1949), vol. 44, n° 9, p. 268-277, 14 fig. — L'usine comprend un bâtiment principal de 99 m × 138 m et une chaufferie. Ces bâtiments sont recouverts par neuf dômes à voûte mince. Le sommet de chaque dôme est surélevé de 2,44 m. Détails de construction. Béton mis en œuvre. E. 7604 (◇).

Stockage et vente.

280-32. **Le stockage des hydrocarbures volatils**. BOUÉ (J.), FERRIER (J.); *Génie Civ.*, Fr. (1^{er} nov. 1949), t. 126, n° 21, p. 400-403, 7 fig. — Exposé de l'évolution dans la construction des réservoirs de stockage pour hydrocarbures volatils. Lutte contre les pertes. Réservoirs à pression du type Caquot, réservoirs à toits déformables ou flottants, vapo-sphères et vapordômes, membranes flottantes, réservoirs sous pression à compensation hydraulique, métallique ou en béton. E. 8095 (◇).

281-32. **Cuves de gazomètres en béton** (Beton voor Gashouderskuipen). WILDT (J. F. de); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 3-4, p. 58-60, 3 fig. — Afin d'économiser sur les frais de construction on a construit aux Pays-Bas des réservoirs à gaz en béton. Description d'une telle construction. E. 7348 (◇).

Transactions.

282-32. **Banque-express en béton armé** (Drive-in bank of reinforced concrete). CARTER (J. C.); *Concrete*, U. S. A. (juil. 1949), vol. 57, n° 7, p. 28, 2 fig. — Ce bureau de banque construit à Philadelphie est spécialement conçu pour offrir le maximum de sécurité au point de vue attaque par les « gangsters ». Il permet aux clients d'effectuer leurs opérations bancaires sans quitter le siège de leur voiture. Détails de construction. E. 7445 (◇).

Retenue d'eau et production d'énergie.

Hydraulique.

283-32. L'équipement hydraulique de l'Algérie. DROUHIN (G.); *Terres Eaux* (Alger.) (mars-avr. 1948), n° 2, p. 5-18, 21 fig. — Dans cette conférence du 23 avr. 1948, tenue à Alger et destinée à des industriels et des économistes, on expose les différents problèmes posés par l'eau et les travaux hydrauliques en Algérie. E. 4241 (◇).

284-32. L'activité du Groupe Edison dans le domaine des constructions hydro-électriques de 1936 à ce jour (suite) (L'attività del Gruppo Edison nel campo delle costruzioni idroelettriche dal 1936 ad oggi); *Energ. elettr.*, Ital. (juin 1949), vol. 26, n° 6, p. 301-329, 36 fig. — Description détaillée, avec plans et photos, d'installations hydro-électriques diverses : centrales de production, dessablage, digues, en Italie du Nord, soit six installations sur l'Oglio, en amont du lac d'Iseo; deux sur le torrent Noce, affluent de l'Adige et deux sur le Lambro. Les installations les plus importantes sont celles de S. Giustina sur le Noce, équipée de trois groupes de 41 000 kV-A. et de Sonico-Cedegolo sur l'Oglio, avec trois groupes de 24 400 kW. E. 7217 (◇).

Barrages et digues.

285-32. Etude des infiltrations à travers les digues du chantier de la Télindière. Comparaison entre les prévisions et les résultats observés sur les chantiers. BALADE (P.); *Travaux*, Fr. (nov. 1949), n° 181, p. 626-629, 9 fig. — L'étude a comporté l'exécution de sondages et de prélèvements pour déterminer la profondeur de la couche imperméable et le coefficient de perméabilité moyen, puis l'étude du débit d'infiltration à l'intérieur du barrage par tracé graphique des lignes équipotentielles. Comparaison satisfaisante des prévisions avec les débits observés. E. 7998 (◇).

286-32. Le barrage d'El Fatah. DUQUESNOY (Ch.); *Terres Eaux*, Alger. (mars-avr. 1948), n° 2, p. 51-58, 16 fig. — Historique du barrage d'El Fatah destiné à l'épandage dans le Sud algérois. Construction du barrage actuel. Caractères hydrologiques du bassin versant. Caractéristiques du projet initial et aménagements successifs. Valeur actuelle du barrage. E. 4241 (◇).

287-32. Les grands barrages français. SOULASSOL (J.); *Monit. Trav. Publ. Bâtim.*, Fr. (15 oct. 1949), n° 42, p. 13, 15. — Exposé de l'utilisation en France des divers types de barrages, poids, voûte, mixte, à contreforts et voûtes multiples, conoidal. E. 7972 (◇).

288-32. Barrages poids de Porsouk, en Turquie. TANER (N.); *Travaux*, Fr. (nov. 1949), n° 181, p. 651-657, 25 fig. — Description des travaux du barrage poids de Porsouk destiné à l'irrigation, à la lutte contre les inondations. Barrage de 40 m de hauteur en béton de gros agrégats vibrés. Travaux de construction. Caractéristiques du béton. E. 7998 (◇).

289-32. La surélévation d'un barrage permet de satisfaire aux besoins en eau (Dam height increase eases water need); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (19 mai 1949), vol. 142, n° 20, p. 18-19, 5 fig. — La capacité du barrage de Gibraltar, en Californie, construit il y a 29 ans et qui s'élevait à plus de 18 millions de m³ avait été réduite de plus de moitié par des éboulements et des glissements de terrain. Pour lui restituer sa capacité primitive, le barrage a été exhaussé de 4,6 m par un mur. Les travaux ont entraîné la reconstruction des évacuateurs de crues et la construction de nouvelles vannes à commande automatique. E. 7843 (◇).

290-32. Surélévation de 28 m du barrage de Lages en vue des besoins de force motrice de Rio de Janeiro (Lages dam is raised 92 ft. as Rio power needs grow). *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (4 août 1949), vol. 143, n° 5, p. 36-38, 7 fig. — L'ancien barrage-poids en béton de 32 m de haut a été surélevé de 28 m au moyen d'une paroi en béton épousant la courbure de l'ouvrage primitif. Afin d'éviter les décollements qui pourraient résulter de la dilatation on a ménagé entre la face amont de cette paroi et la face aval de l'ancien barrage des vides qui s'étendent sur toute la hauteur de celui-ci. E. 7846 (◇).

291-32. Les soumissions pour la deuxième phase des travaux du barrage Mc Nary sont acceptées, tandis que les travaux de bétonnage de la première phase se poursuivent (Step-Two bids received on Mc Nary dam as step-one concrete work proceeds). *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (11 août 1949), vol. 143, n° 6, p. 26-29, 7 fig. — La deuxième phase de travaux est relative à la construction d'un batardeau et d'un canal de déri-

vation. Le batardeau comprendra 87 cellules de palplanches en acier de 8,74 m à 20,34 m de diamètre. Détails de construction des deux ouvrages. E. 7847 (◇).

292-32. Un meilleur béton pour nos futurs barrages (Better concrete for our future dams). BLANKS (R. F.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (numéro spécial, 75^e anniversaire), p. 175-179, 5 fig. — Matériaux et proportions à employer pour obtenir une résistance plus grande à l'action du gel et dégel, une workabilité accrue, une réduction du retrait, de l'action alcaline, un prix de revient moindre et une plus grande durée. Influence du procédé de construction. E. 7834 (◇).

293-32. Des explosions d'une importance inégalée déplacent des montagnes pour l'extraction des matériaux rocheux destinés à des barrages de la Tennessee Valley Authority (Record blasts move mountains as TVA quarries rock for dams). LEONARD (G. K.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (15 sep. 1949), vol. 143, n° 11, p. 45-47, 5 fig. — En six explosions provoquées par près de 2 000 t d'explosif la T. V. A. a produit plus de 4 millions de m³ de pierre pour la construction des barrages dans le Tennessee. La méthode employée est celle du tunnel. Détermination de la charge. Précautions prises pour l'allumage. E. 7784 (◇).

294-32. Travaux de creusement et construction du barrage de Harspraanget (Sprängningsarbeten och dammbyggnad vid Harspraanget). EKLÖF (B.); *Tek. T.*, Suède (27 août 1949), n° 30, p. 561-564, 10 fig. — Méthode de percement d'un déversoir de 190 m² sur 2,9 km de long. Emploi de plateformes de forage suspendues utilisées alternativement avec des charges explosives, pour le creusement des puits verticaux et de la salle des machines. Pour le déversoir, plateforme de forage automobile. E. 7488 (◇).

295-32. Les infiltrations dans les murs des barrages de la rivière Svatce. Causes des infiltrations et mesures de protection supplémentaires (Prosakovani Prehradni Zdi Na Rece Svatce. Priciny a dodatecna opatreni). LOSSMANN (K.); *Tech. Obzor*, Prague, Tchécosl. (1949), vol. 57, n° 5, p. 69-75, 6 fig. 6 réf. bibl. — Les points d'infiltration sont les joints de construction, les joints de dilatation, les conduites de drainage, mais aussi le massif des murs. Analyse des causes de ces infiltrations; défauts du matériel, exécution défectueuse des travaux. Mesures à prendre : injections de lait de ciment. E. 7134 (◇).

296-32. Mise en place du béton dans les digues (Colocacion de hormigon en las presas). ECHANOVE (M.); *Inst. Tec. Constr. Cemento* (Cons. Sup. Invest. Ci.), Madrid, Esp., n° 77, 15 p., 10 fig., (résumé franç. fin art.). — Conférence du 6 mai 1949 à Madrid. Tandis que le béton coulé peut être mis en place n'importe comment, le béton sec qui doit être fortement pilonné doit être amené à une cadence réduite et irrégulière. Pour la digue de l'Esta (1929), on a recouru à un « câble-grue » ou blondin, fixe et un système de deux câbles fixes avec trémie et courroie transporteuse. Pour la digue de Villalcampo (1944), on s'est servi de deux « câbles-grues » « Bell » de 350 m de portée, 8 t, transportant 2,5 m³ de béton à la fois. E. 7109 (◇).

297-32. La reconstruction de la digue principale de l'Oderbruch détruite au printemps de 1947 (Die Wiederherstellung des im Frühjahr 1947 zerstörten Oderbruch-Hauptdeiches). DEHNERT (H.); *Bautechnik*, All. (jan. 1949), n° 1, p. 13-16, 7 fig. — Importance du désastre causé par obstruction du lit de l'Oder par les glaces. Étude géologique du sous-sol aux points de rupture des digues; choix des matériaux pour la réparation, leur analyse, leurs caractéristiques. Coupes comparatives de l'ancienne et de la nouvelle digue. E. 7100 (◇).

298-32. Nouveaux barrages dans la vallée du Nil (Neue Stauanlagen im Niltal). WEBER (H. C.); *Bautechnik*, All. (fév. 1949), n° 2, p. 41-47, 9 fig., 12 réf. bibl. — Historique et importance de la question. Description des barrages de Mahomet Ali destinés à régulariser l'irrigation du delta du Nil. Difficultés de leur construction résultant principalement du fond sablonneux du fleuve qui expose le barrage au danger d'être sapé par la base. Mesures prises en conséquence. Coupes des barrages. Indications plus sommaires sur le barrage de Djebel Aulia au sud de Khartoum. E. 7017 (◇).

Centrales.

299-32. Centrales hydroélectriques dans le Centre de la France, II (Hydro-electric power plants in Central France, II). CARTY (C.); *Engineer*, G.-B. (26 août 1949), vol. 188, n° 4883, p. 219-221, 9 fig. — Description de la Centrale de Couesque et son barrage du type en « arc mince », du barrage de Maury sur

la Selves, également du type en « arc mince » et de la centrale de Lardit. Caractéristiques des constructions et de l'équipement électrique. E. 7470 (◇).

Organes annexes, puits de décompression.

300-32. Quelques vannes hydrauliques suisses en acier (Some Swiss hydraulic steel gates), KOLLBRUNNER (C. F.), HALDER (M. E.); *Proc. Res. Constr. Steel-Engng.*, Suisse (mai 1949), n° 9, 18 p., 15 fig. — Il existe différents systèmes de vannes pour barrages; les vannes verticales levantes, les vannes à secteur avec ou sans articulation, les vannes à double secteur, les vannes à secteur avec crochet. Description de ces divers types de vannes dont les caractéristiques sont illustrées par des photographies. E. 7703 (◇).

VOIES DE COMMUNICATION ET TRAVAUX A LA MER

Voies routières.

301-32. Caractéristiques de durée des surfaces de routes à grand trafic (Life characteristics of highway surfaces). FARRELL (F. B.), PATERICK (H. R.); *Publ. Roads*, U. S. A. (août 1949), vol. 25, n° 9, p. 189-196, 13 fig. — Etude officielle sur la durée de service des routes faisant suite au rapport de 1941. Nature des renseignements recueillis : 8 types principaux de surfaces; kilométrages : 1° construits; 2° restant en service au 1^{er} jan. 1946, par nature de surface. Évaluation des durées probables et comparaison entre le rapport de 1941 et celui de 1949. Kilométrages retirés du service. Résultats et évaluations comparés pour 3 groupes de surface médiocre. (Sol ordinaire, routes de gravier, routes de pierre); intermédiaire (surfaces traitées au bitume et routes à mélanges bitumeux); supérieur (pénétration bitumeuse, béton bitumeux, béton au ciment Portland, routes en brique ou en blocs). E. 7487 (◇).

302-32. Construction de routes dans les marais salants de Géorgie (Building salt-marsh roads in Georgia). *Engng News-Rec.*, U. S. A. (25 août 1949), vol. 143, n° 8, p. 28-29, 5 fig. — Le projet prévoit plus de 20 km de route en terrain marécageux. Travaux de dragage, de remblayage, construction de digues. Difficultés rencontrées. E. 7849 (◇).

303-32. Les laitiers de haut fourneau dans la construction des routes (Zuzel wielkopiecowy w budownictwie drogowym). SKALMOWSKIEGO (W.); *Biulet. Inst. Badaw. Budown.*, Pol. (janv.-fév. 1949), vol. 5, n° 34-35, p. 1-11, 3 fig. — Etude détaillée des caractéristiques physiques et chimiques des laitiers. Leur utilisation pour les routes en Allemagne, Angleterre et Russie. E. 6541 (◇).

304-32. Les chaussées en béton de ciment dans le Nord. ÉTIENNE; *Tech. mod.*, Fr. (sep. 1949), t. 4, n° 9, p. 283-286, 1 fig. — Dans cette conférence aux Journées régionales de la Route (Lille, 6-9 juil. 1949) on étudie pour le trafic routier du département du Nord les contraintes dans les dalles en béton, la fondation, l'épaisseur du revêtement, la nature et la qualité des matériaux, la composition du béton, les dimensions des dalles-joints, l'exécution du revêtement et le contrôle de l'exécution du revêtement. E. 7766 (◇).

305-32. Spécification-type pour le pavage des routes en béton avec des moyens mécaniques (Typical specification for the construction of concrete paving by mechanical methods). C. A. C. A., G.-B., 12 p., 7 fig. — Projet de spécification applicable à différentes catégories de routes, où il est prévu que toutes les opérations (malaxage, distribution, compactage et finissage) auront lieu mécaniquement. Indication, en appendice, des limites dans lesquelles peut être comprise la courbe de granulométrie selon les matériaux dont on dispose. E. 7062 (◇).

306-32. Sur les revêtements routiers en béton (Sulle pavimentazioni stradali in calcestruzzo). ARIANO (R.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (fév. 1949), n° 2, p. 32-60, 25 fig., 83 réf. bibl. — Considérations d'ordre économique au sujet des possibilités de réalisation de ces revêtements. Examen critique des questions techniques relatives aux caractéristiques et à la construction des revêtements, et comparaison des normes établies dans plusieurs pays : composition du mélange; granulométrie de l'agrégat et de ses dimensions maxima; compacité; influence du rapport eau-ciment (rapport effectif et non total); procédés divers de réglage de la plasticité; réalisation correcte; vibration; détermination de l'épaisseur à donner à la dalle selon destination de la route; joints. E. 7267 (◇).

307-32. Sur les revêtements routiers en béton (Sulle pavimentazioni stradali in calcestruzzo, I). ARIANO (R.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (juin 1949), n° 6, p. 157-159, 3 fig. — Rappel de la méthode très exacte de dosage de l'humidité dans le sable par déplacement à l'alcool éthylique. On propose une méthode plus simple qui consiste à peser un litre de sable dans des conditions données et à déduire la teneur en humidité d'un graphique poids-teneur en eau établi au laboratoire pour ce sable. Cette méthode suffisante pour les chantiers permet de mesurer le gonflement éventuel. E. 7262 (◇).

308-32. Cahier des charges techniques pour la construction des chaussées en béton de ciment, en vigueur dans la commune de Milan (Capitolato tecnico per la costruzione di pavimentazioni in calcestruzzo di cemento vigente nel comune di Milano). *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (avr. 1949), n° 4, p. 114-117. — Cahier des charges concernant les revêtements routiers comprenant deux couches de béton superposées formant monolithe; la couche inférieure, 10 cm, est en béton à 300 kg de ciment; la couche supérieure, 8 cm, est en béton plus fin à 400 kg de ciment. Matériaux à utiliser; confection du béton; mise en place; réalisation des joints; mastic bitumeux à utiliser; maintien d'une humidité suffisante. E. 7260 (◇).

309-32. Technique moderne des revêtements bitumineux au Portugal. CANTO MONIZ (J.); *Travaux*, Fr. (nov. 1949), n° 181, p. 619-625, 19 fig. — Après une préface de M. D. BOUTET, exposé d'une technique nouvelle de revêtement routier adaptée aux grandes amplitudes thermiques du Portugal. Description des bétons asphaltiques portugais. Techniques du tapis léger de 15 à 20 mm avant cylindrage. Conclusions. E. 7998 (◇).

310-32. Etude des chaussées souples économiques, III. Corrélation des essais de portance (Economical flexible pavement design. Part III. Correlation of bearing tests). MC LEOD (N. W.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (26 mai 1949), vol. 142, n° 21, p. 49-53, 13 fig., 3 réf. bibl. — Comparaison de résultats d'essais et d'autres données sur la capacité portante, en vue de la substitution possible aux essais longs et coûteux sur le chantier, d'essais de laboratoire simples. Ces derniers sont, l'essai au cône, le pénétromètre de HOUSEL, le coefficient de portance (Californie) et les essais de compression triaxiale. E. 7844 (◇).

311-32. Construction de routes plates en bitume en Angleterre (Aanleg van vlakke bitumineuse wegdekken in Engeland). JANSSEN (F. H. J.); *Wegen*, Pays-Bas (août 1949), n° 8, p. 175-183, 24 fig. — Exposé des avantages de la route plate; contrôle de l'égalité de la surface et de sa permanence; déformations possibles; appareils enregistreurs britanniques de contrôle. Influence de l'infrastructure sur l'égalité de la surface. Principaux types de routes en bitume actuellement construites en Angleterre, matériaux utilisés (notamment Nimpactor planing machine et Barber-Greene finisher). E. 7380 (◇).

Voies ferrées.

312-32. Traverse type « Zofra » (suite) (Durmiente tipo « Zofra »). FRANJETIC (Z.); *Hormigon Elastico*, Argent. (juil. 1949), n° 2, p. 10-18, 8 fig. — Calcul statique de cette traverse de chemin de fer, en béton élastique, à section trapézoïdale creuse 270 × 160 mm, avec trous pour fixation des rails par boulons et écrous sur la base de la théorie de la poutre élastiquement appuyée. E. 7737 (◇).

313-32. Le plus long tunnel est pourvu de rails continus (Longest tunnel gets continuous rail). *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (11 août 1949), vol. 143, n° 6, p. 38-39, 9 fig. — Description d'un tunnel de 11,5 km de long équipé de rails continus dans le but de réduire le coût d'entretien de la voie ferrée. Soudage des rails sous pression par éléments de 406 m; assemblage des sections par soudage sur place. E. 7847 (◇).

314-32. La reconstruction de la gare de Poitiers. ROGUES (M.); *Rev. Gén. Chem. fer* (mai 1949), p. 223-226, 6 fig. — Exposé de la situation des installations de Poitiers avant la guerre et des difficultés rencontrées dans l'exploitation du fait de l'insuffisance de ces installations. Programme établi avant 1939. Destruction des installations en 1944. Exposé des travaux de reconstruction comprenant en particulier le nouveau triage de Grand Pont, le nouveau dépôt, le remaniement et l'allongement des quais voyageurs et la construction d'un passage souterrain. E. 7769 (◇).

315-32. Les travaux d'extension du réseau métropolitain de Londres. CARTY (C.); *Tech. Trav.*, Fr. (sep.-oct. 1949), n° 9-10, p. 305-315, 20 fig. — Description des travaux d'extension de la « Central Line » du Réseau métropolitain de Londres vers

L'Ouest et vers l'Est. L'extension Ouest est une ligne électrifiée de surface qui comporte des viaducs en maçonnerie de briques ou métalliques, des stations, des remises à voitures. L'extension Est comporte des souterrains (un pour chaque voie) construits au bouclier, avec revêtements en anneaux en fonte et parfois en béton armé. On a construit également une usine souterraine. E. 7958 (◇).

316-32. Les stations pour chemins de fer métropolitains considérées au point de vue constructif (Stazioni per ferrovie metropolitane considerate dal punto di vista costruttivo). REPOSSI (G.); *Strade*, Ital. (août-sep. 1949), n° 8-9, p. 207-215, 8 fig. — Revue des principales caractéristiques de certaines stations aériennes ou souterraines de métropolitains en exploitation (Hambourg, Paris, Londres, Milan). Caractéristiques prévues pour les stations, aériennes et souterraines peu ou très profondes des métropolitains en construction à Milan et à Rome. E. 7742 (◇).

Ports.

317-32. Reconstruction de la darse et du chenal du port de Terracina (Ricostruzione della darsena e del canale del porto di Terracina). STRONGOLI (G.); *G. Genio Civ.*, Ital. (juin 1949), n° 6, p. 316-323, 3 fig., 3 pl. h. t. — Darse de 110 × 55 m entourée sur trois côtés de murs sur pilotis en béton armé de 0,20 × 0,40 × 5 m, avec tirants et traverses d'encrage dans le sol, et séparée du chenal de navigation par un mur en béton de 2,30 m de large à la base et de 1,20 m de large en tête, reposant sur cailloutis artificiel. Calcul des divers éléments de ces murs. Schémas de la darse et des ouvrages. E. 7743 (◇).

Voies navigables.

318-32. La détermination d'un tracé rationnel des canaux et rivières (à suivre). VAN CAUWENBERGE; *Travaux*, Fr. (nov. 1949), n° 181, p. 637-642, 16 fig. — Étude du tracé des canaux et rivières en considérant la condition de bonne évacuation des eaux et celle d'une navigation facile. Établissement de l'équation de la courbe optimum. Courbe de raccordement pratique. E. 7998 (◇).

319-32. Recherche sur le profil du remous de l'eau en écoulement régulier dans les canaux prismatiques (An investigation of the backwater profile for steady flow in prismatic channels). LANSFORD (W. M.), MITCHELL (W. D.); *Univ. Illinois Bull.*, U. S. A. (mars 1949), vol. 46, n° 51, 92 p., 67 fig., 7 réf. bibl. (Engng Exper. Stat. n° 381). — Sur un canal en béton construit en laboratoire, ont été effectuées des mesures basées sur le principe de la « rigidité du profil du remous ». Tableaux de résultats, interprétation de ceux-ci. E. 7558 (◇).

320-32. Construction de canaux ouverts de grande capacité avec fond et talus revêtus de béton (Stavba otevrenych kanalu o velké kapacitě s betonovým Tesnením dna a boku). STORK (J.); *Tech. Obzor*, Prague, Tchécosl. (mars 1949), vol. 57, n° 3, p. 48-51, 6 fig. — Mécanisation des travaux de terrassement (dragées à godets, à pelle et pneumatiques). Préparation et application du béton simple ou armé (filet, mailles 3-5 mm). Épaisseur pareille aux constructions de barrages (7,5-12 cm). Exemples de travaux exécutés en U. S. A. E. 7132 (◇).

Bateaux et ouvrages les intéressant directement.

321-32. Construction de navires en béton étudiés comme corps creux (Betongfartyg av skalkonstruktion). FINSTERWALDER (U.); *Betong*, Suède (1949), n° 2, p. 57-70, 9 fig., 5 réf. bibl. (résumé anglais, p. 69). — Les premiers navires en béton se sont révélés peu satisfaisants en raison de leur résistance insuffisante au choc, attribuée à ce que leurs membrures ont été étudiées par les procédés en usage pour les navires en acier. De très bons résultats ont été obtenus en étudiant la coque par les méthodes appliquées pour les voûtes en coupes. Renseignements numériques sur les dimensions; tonnage; matériaux utilisés, essais. E. 7196 (◇).

Aérodromes. Bases d'hydravions.

322-32. Hangars d'aviation en béton monolithique (Monolithic concrete aeroplane hangars); *Engineering*, G.-B. (23 sep. 1949), vol. 168, n° 4365, p. 297-299, 310, 12 fig. — Description de 2 hangars consistant en un arc en béton d'une portée

de 104 m, d'une hauteur de 27 m, long de 96 m. Détails d'exécution des travaux : fondations, bétonnages, toiture, chauffage. E. 7678 (◇).

323-32. Schiphol : passé, présent, avenir (Schiphol : voorheen, thans, en in de toekomst). TIRION (P. C.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 1-2, p. 7-9, 6 fig. — Description de la construction de l'aérodrome de Schiphol il y a 25 ans, des destructions du fait de la guerre et des projets futurs, en insistant sur le rôle du béton dans la construction des hangars et bâtiments ainsi que des pistes d'envol. E. 7266 (◇).

324-32. La construction aéronautique et les bases aériennes (Air power and air bases). STURGIS (S. D.); tiré de *Pegasus*, U. S. A. (jan. 1949), p. 6-9, 16, 1 fig. — Exposé du problème posé aux constructions de pistes d'aviation par l'augmentation du poids des avions et la nécessité de pouvoir construire rapidement en cas de conflit. Vérification des extrapolations faites au moyen de pistes d'essais à revêtement rigide ou flexible. Nécessité d'harmoniser la construction des appareils et celle des bases. E. 7991, p. 374-376 (◇).

325-32. L'aéroport de Zurich-Kloten (L'aeroporto di Zurigo-Kloten). VIATOR; *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (fév. 1949), n° 2, p. 62-66, 6 fig. — Cet aéroport comporte 3 pistes de 3 500 × 75 m, 2 500 × 60 m, et 1 535 × 45 m, dont le tracé et le pendage (1 % max) ont été établis en fonction du diagramme des vents. Recherches ayant conduit au dimensionnement des pistes; contrôle de la résistance du sol en cours de travaux; construction des pistes en béton à 250 et 350 kg de ciment. E. 7267 (◇).

OUVRAGES D'ART

Souterrains.

326-32. Considérations théoriques sur la technique des souterrains profonds ou sous forte charge d'eau. TALOBRE (J.); *Travaux*, Fr. (nov. 1949), n° 181, p. 643-650, 19 fig., 39 réf. bibl. — Étude du comportement des roches. Déformabilité. Effet du perçement sur l'équilibre d'un massif. Mesure de la compression des roches en profondeur. Utilisation des mesures de compression pour la conduite des chantiers de tunnel. Problème du revêtement. Mise en eau. Étanchéité. E. 7998 (◇).

327-32. Constructions en béton par 540 m de fond (Gewand-betonwerken op een diepte van 540 m). GROOTHOFF (C. W. J.); *Cement Beton*, Pays-Bas (1949), n° 3-4, p. 47-52, 14 fig. — Description des difficultés qui se présentent à la construction des travaux en béton souterrains et de la façon à laquelle ces difficultés ont été solutionnées dans les houillères dans la province de Limbourg. E. 7348 (◇).

328-32. Étude géologique de la déviation de la galerie souterraine de l'Acif el Hamman. LAMBERT (A.); *Terres Eaux* (Algèr.) (mars-avr. 1948), n° 2, p. 21-25, 1 fig. 1 pl. h. t. — Au cours de l'exécution d'une galerie de dérivation de l'Acif el Hamman pour alimenter l'usine électrique de Michelet, des venues d'eau thermale ont charrié des limons qui comblèrent la galerie. L'étude géologique a permis une déviation de la galerie. Enseignements apportés par les travaux. E. 4241 (◇).

329-32. Le tunnel routier franco-italien projeté sous le massif du Mont-Blanc. *Génie civ.*, Fr. (15 oct. 1949), t. 126, n° 20, p. 385-387, 7 fig. — Exposé du projet du tunnel sous le Mont-Blanc : Conditions géologiques, prévisions géothermiques; gabarit du tunnel, ventilation. E. 7967 (◇).

330-32. Une visite au troisième lot du tunnel Im Fout-Abda Doukkala. GUILLET (P.); *Construire* (Maroc) (19 oct. 1949), n° 484, p. 759-761, 774, 3 fig. — Récit d'une visite à des travaux souterrains exécutés au moyen du matériel Atlas-Polar : « Jumbos » portant le matériel de perforation, « Californian » pour l'évacuation des déblais, pelle chargeuse « Conway », fleurets « Coroman ». E. 8051 (◇).

331-32. Le Service des routes à grand trafic du Texas a spécifié l'emploi de nouveaux tubes circulaires pour un tunnel routier à grand trafic (Specify new circular tubes for Texas highway tunnel); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (19 mai 1949), vol. 142, n° 20, p. 23, 1 fig. — Ce tunnel sous une rivière, d'un diamètre de 8,64 m aura une longueur de 917 m, il comportera une longueur de 780 m de tubes préfabriqués. Ces tubes sont garnis d'un revêtement en tubes en acier de 9,5 mm d'épaisseur recouvert de béton sur les 2 faces ou d'un revêtement en tubes d'acier de 12,5 mm d'épaisseur doublé seulement intérieurement. E. 7843 (◇).

332-32. Percement d'un tunnel pour voie ferrée de dimension record (Driving a record-size railroad tunnel). *Engng News-Rec.* U. S. A. (18 août 1949), vol. 143, n° 7, p. 42-44, 5 fig. —

Le nouveau tunnel, percé dans la chaîne des monts Appalaches, est en forme de fer à cheval d'une hauteur de 10,67 m, d'une largeur de 10,98 m; il est long de 2 150 m. Des perforatrices attaquent le front de taille sur 5 étages. La force motrice est fournie par un groupe électrogène Diesel. E. 7848 (◇).

333-32. **Structure et construction des plus récents tunnels creusés sous l'eau** (Gestaltung und Herstellungsweise neuerer Unterwassertunnels). PROETEL (H.); Ed.: Werner, Düsseldorf, All. (1948), 1 vol., 46 p., 40 fig., 26 réf. bibl. (voir analyse détaillée B-32 au chapitre III, « Bibliographie de la D. T. 31. — Revue des problèmes posés par la construction des tunnels passant sous les fleuves et rivières. Description d'un certain nombre d'ouvrages exécutés récemment dans différents pays. E. 7616 (◇).

334-32. **Tunnel routier sur le tracé Est-Ouest à Varsovie** (Tunel drogowy na trasie W-Z w Warszawie). STAMATELLO (H.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (juin 1949), vol. 6, n° 6, p. 332-337, 2 fig. — Choix du profil en travers, reconnaissance du terrain, bases du calcul du cadre du tunnel. Ventilation. E. 7345 (◇).

Ouvrages de consolidation.

335-32. **Viaducs et murs de soutènement sur le tracé Est-Ouest de Varsovie** (Wiadukty i mury oporowe na trasie W-Z). LENCZEWSKI (S.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (juin 1949), vol. 6, n° 6, p. 340-345, 7 fig. — Description de deux ponts en béton armé de 15 m de largeur (portée unique 24 m et trois portées de 18 m, 20 m, 18 m) : murs en béton armé jusqu'à 12 m de hauteur, en gros béton jusqu'à 8 m, puis en béton de gravois. E. 7345 (◇).

Ponts.

336-32. **Le rétablissement de la navigation sur le Rhône après la Libération**. KIRCHNER; *Modernisation*, Fr. (sep. 1949), n° 5, p. 34-39, 8 fig. — Historique des destructions des ponts sur le Rhône de Lyon à la mer. Travaux de première urgence pour rétablir la navigation sur le fleuve et le passage d'une rive à l'autre. E. 7966 (◇).

337-32. **La reconstruction des viaducs en maçonnerie de Remouchamps, Roanne-Coo et de la Maurepire** (réseau de la S. N. C. F. belg.). DESPRETS (R.); *Tech. Trav.*, Fr. (sep.-oct. 1949), n° 9-10, p. 284-292, 21 fig. — Les deux premiers ouvrages ont été reconstruits en arches biaises de 18 et 25 m d'ouverture. Voûtes en béton avec double réseau d'armatures suivant l'appareil orthogonal. Le viaduc de Maurepire primitivement en briques a été reconstruit en moellons de grès. E. 7958 (◇).

338-32. **Le fameux pont de chemin de fer du Texas fraye la voie à une construction nouvelle** (Famous Texas railroad bridge gives way to new structure). *Engng News-Rec.*, U. S. A. (30 juin 1949), vol. 142, n° 26, p. 18; 2 fig. — Ce nouveau pont qui remplace un pont en fer forgé de 665 m de long à 98 m au-dessus du niveau de la Pecos River, comporte deux travées de 24,40 m, deux travées de 49 m, deux travées de 82 m et une travée centrale de 114 m. Description du procédé mis en œuvre pour la démolition de l'ancien ouvrage : un câble a été utilisé pour supporter la membrure centrale pendant le démontage. E. 7845 (◇).

339-32. **Route côtière franchissant les deux rivières Santee sur des ponts et des ponts de chevalets à l'épreuve du feu** (Coast route to cross Santee rivers on fireproof bridges and trestles). *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (11 août 1949), vol. 143, n° 6, p. 34-35, 5 fig. — Le pont sur la Santee Nord d'une longueur prévue de 293 m comportera une portée de 10 m pour le passage de la navigation. Le pont sur la Santee Sud sera long de 274 m. Ces deux ponts seront en acier. Les chevalets, à quatre pieux, relieront les ponts au remblai établi dans l'île. Détails de construction des deux ouvrages. E. 7847 (◇).

340-32. **Action du vent sur les constructions des ponts** (Pusobení vetru na mostní konstrukce). FALTUS (F.); *Tech. Obzor*, Prague, Tchécosl. (mars 1949), vol. 57, n° 3, p. 37-41, 9 fig., 3 réf. bibl. — Exemples d'effondrements de ponts aux États-Unis, sous l'action du vent. Calcul de l'intensité et de la direction du vent. Stabilité aérodynamique des ponts; mesures de sécurité. Nouveau projet relatif au pont de Tacoma; calculs, essais aérodynamiques. E. 7132 (◇).

341-32. **Récupération et aménagement (renforcement) des ponts métalliques qui ont atteint la limite théorique de sécurité**. BOGARIM (J. Ch.); *Bull. Ass. internation. Congrès chemins fer* (mai 1949), p. 417/15-422/20. — Analyse des rapports de MM. CASSE et ROBERTSON publiés antérieurement et con-

clusions présentées au Congrès de Lisbonne (juin 1949). Conditions dans lesquelles la réutilisation d'éléments de ponts peut être avantageuse (tablier à poutre droite de petite dimension). Condition du renforcement par rivure, soudage, adjonction d'éléments nouveaux ou emploi de béton. E. 7769 (◇).

Ponts-poutres.

342-32. **Sur la résistance au flambage de la membrure supérieure d'un pont à poutre axiale** (Über die Knicksicherheit des Obergurtes einer Mittelträgerbrücke). SCHMIDT (G.); *Bautechnik*, All. (jan. 1949), n° 1, p. 10-13, 7 fig. — Croquis schématique montrant la charpente de ce type de pont constitué par des assemblages de pyramides à base carrée. Étude de la déformation qu'il subit sous l'influence de charges latérales, cas très fréquent, le tablier comportant deux voies séparées par la membrure supérieure (La sécurité de l'ouvrage n'est pas en jeu, ces déformations étant inférieures à celle que produirait la pleine charge répartie symétriquement). E. 7100 (◇).

343-32. **Flexion excessive des ponts en treillis métalliques à éléments vissés montés en port-à-faux** (Durchbiegung geschraubter stählerner Parallel fachwerk-Brücken beim Freivorbau). SCHULZE (H.); *Bautechnik*, All. (fév. 1949), n° 2, p. 33-38, 16 fig. — Au cours des réparations rapides de ponts détruits pendant la guerre on a fréquemment observé une flexion excessive du tablier rendant difficile le lancement. Étude des causes de ces déformations (notamment déformation des vis); moyen de calculer cet excès ou flexion et d'y remédier. E. 7017 (◇).

344-32. **Mise en œuvre des derricks sur le pont de Memphis** (Derricks do the job on Memphis bridge). *Engng News-Rec.*, U. S. A. (18 août 1949), vol. 143, n° 7, p. 32-34, 5 fig. — Trois derricks ont servi à la mise en place des poutres triangulées des cinq travées (831 m). Ils sont aidés dans cette tâche par une grue flottante avec flèche de 34,40 m. L'ouvrage est situé sur une route à grand trafic à 4 voies de circulation. E. 7848 (◇).

345-32. **Le pont cantilever à grande hauteur d'Akron** (Akron's high-level cantilever bridge). SCALZI (J. B.); *Engng News-Rec.*, U. S. A. (25 août 1949), vol. 143, n° 8, p. 18-20, 4 fig. — Ce nouveau pont enjambe la rivière à 67 m au-dessus de son niveau. Sa longueur totale est de 275 m. Il comprend deux portées de 64 m et deux autres de 55 m et supporte deux voies de circulation de 23 m. Détails de construction de l'ouvrage. E. 7849 (◇).

346-32. **Construction du pont Srednicowy sur la Vistule à Varsovie** (Odbudowa Mostu Srednicowego Przez Wisle W Warszawie). CIESZEWSKI (T.); *Przegl. Budowl.*, Pol. (mai 1949), vol. 21, n° 5, p. 160-165, 5 fig. — Reconstruction d'un pont de chemin de fer comprenant cinq travées de 93 m en poutres continues métalliques sur piles et culées anciennes. Détails d'exécution des travaux. E. 7028 (◇).

347-32. **Le pont « Silésie-Dombrowski » (sur la Vistule) et la partie Est du tracé Ouest-Est** (Most Śląsko-Dąbrowski i wschodnia część Trasy W-Z). WOLINSKI (Z.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (juin 1949), vol. 6, n° 6, p. 355-359, 1 fig. — Description du pont à six travées (construction métallique) exécution des travaux. E. 7345 (◇).

Ponts-arcs.

348-32. **Le nouveau pont de chemin de fer sur le torrent Orco** (Il nuovo ponte ferroviario sul torrente Orco). SERANTONI (P.); *Atti Rass. tec.*, Ital. (mai-juin 1949), n° 5-6, p. 85-88, 9 fig. — L'ouvrage comporte cinq travées de 24 m avec surbaissément de 1/10. Les fondations réalisées avec air comprimé ont été poussées jusqu'à 9 m. La charpente est en béton armé avec revêtement en granit; béton armé vibré à structure cellulaire; épaisseur aux clefs de voûte : 0,50, et aux naissances : 0,80 m. Surcharge prévue : deux trains type A + 25 %. E. 7103 (◇).

349-32. **La sécurité des ponts suspendus est de nouveau assurée** (Suspension bridges are safe again). FRANKLAND (F. H.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} sep. 1949), vol. 143, n° 9 (numéro spécial, 75^e anniversaire), p. 165-167, 3 fig. — Les accidents survenus à une certaine époque à de nombreux ponts suspendus avaient jeté le discrédit sur les ouvrages de ce type. Quelques exemples montrent que grâce à des essais effectués sur des maquettes et à des calculs convenablement conduits, il est possible de renforcer les ponts suspendus existants de façon à en assurer la sécurité absolue. E. 7834 (◇).

350-32. Rétablissement de fortune du pont de l'autostrade sur l'Elbe près de Dessau (Vockerode) (Behelfsmässige Wiederherstellung der Reichsautobahnbrücke über die Elbe bei Dessau (Vockerode). STEINKE (D. H.); *Bautechnik*, Ail. (fév. 1949), n° 2, p. 47-50, 6 fig. — Quatre travées ayant été détruites dont une de 125 m au-dessus du fleuve et trois de moindre

longueur au delà, pour la réparation provisoire il a été fait usage d'un pont en treillis de 67 m, de quatre éléments en bois de 45 + 10 m et de pilotis, dont un en bois, dans le lit du fleuve et de plusieurs pilotis en béton. Le travail a été exécuté en cinq mois. Nombreuses données numériques sur les matériaux utilisés. E. 7017 (◇).

II. BIBLIOGRAPHIE

Chaque analyse bibliographique donnant le nom et l'adresse de l'éditeur et le prix de vente, les adhérents de l'Institut Technique sont priés de s'adresser directement aux éditeurs pour se procurer les ouvrages qu'ils désirent acquérir; toutefois pour les ouvrages édités à l'étranger, il est préférable de les commander par l'intermédiaire de libraires spécialisés dans l'importation. Tous renseignements complémentaires seront fournis sur demande par l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e.

B-49. Les équations différentielles de la technique. BLANC (Ch.). Éd. : Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris-VI^e (1947), 1 vol. (23,5 × 16 cm), 305 p., nombr. fig., 18 réf. bibl. 2.350 F. — Présentation sous une forme directement utilisable des faits essentiels de la théorie des équations différentielles rencontrées en technique. Dans la première partie on étudie les équations différentielles linéaires, on détermine d'abord le régime libre, on examine les petites oscillations d'un système autour d'une position d'équilibre stable et on étudie les formes quadratiques et les matrices. On étudie ensuite les régimes transitoires et leur solution par la transformation de LAPLACE et son application aux équations différentielles. On applique la méthode à des exemples. Étudiant ensuite les régimes forcés permanents, on examine le cas d'une équation différentielle et celui d'un système différentiel avec quelques exemples. On traite ensuite quelques problèmes aux limites et on étudie la fonction de GREEN, les séries de FOURIER, les problèmes aux limites du second ordre et les développements en série de fonctions propres. La deuxième partie consacrée aux équations aux dérivées partielles débute par l'étude de l'équation de d'ALEMBERT et de l'équation des télégraphistes. On établit les équations et on calcule l'intégrale générale. On montre la recherche d'intégrales particulières dans trois cas : régimes libres, régimes permanents, régimes forcés transitoires en examinant quelques exemples. On montre ensuite que les intégrales des équations de d'ALEMBERT représentent des phénomènes de propagation d'onde avec exemples. On étudie les régimes permanents dans un certain nombre de cas, puis l'équation de la chaleur et l'équation de Poisson. Dans la troisième partie on traite du calcul des variations des fonctions et intégrales elliptiques et de leurs applications et enfin des fonctions de BESSEL. E. 8644.

B-50. Aide-mémoire de l'ingénieur-constructeur de béton armé. BRAIVE (J.). Éd. : Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris-VI^e (1950), 4^e édit., 1 vol. (20 × 13 cm), 391 p., nombr. fig. 780 F. — Cette réédition d'un ouvrage déjà ancien comporte quelques compléments relatifs à la composition des bétons et à la précontrainte. Il fait état des circulaires ministérielles de 1906 et 1934 et donne les prescriptions relatives à la neige et au vent qui avaient fait l'objet de la circulaire n° 9961 du Ministère de l'Air. Les règles B. A. 1945 et les règles N. V. 1946 du Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme ne sont pas évoquées dans cette édition. Les formules générales de calcul indiquées font l'objet de quelques tableaux de coefficients qui ont été établis pour des valeurs arbitraires des contraintes limitées à 50 kg/cm² pour le béton, à 12 kg/mm² pour l'acier et pour un coefficient $m = 12$. L'aide-mémoire rappelle en première partie les formules générales de mathématiques. En deuxième partie il donne les principes généraux pour l'emploi et l'exécution du béton armé, soit : des notions sur les bétons et les procédés de construction spéciaux, le dosage des bétons, l'exécution des travaux, l'épreuve des ouvrages. La troisième partie reproduit la circulaire ministérielle de 1906 et le rapport de CONSIDÈRE, la circulaire ministérielle de 1934, la circulaire du 29 août 1940 sur les ponts métalliques et celle du Ministère de l'Air (neige et vent). En quatrième partie sont indiqués des éléments de calcul des ouvrages pour la compression simple, la traction simple, la flexion simple et la flexion composée ainsi que des formules pour les murs de soutènement et de barages, les silos, voûtes et arcs, réservoirs, fondations. En cin-

quième partie sont donnés des calculs de plans d'ouvrages existants : plancher d'usine, chambre de décantation de centrale électrique, cheminée en béton armé, château d'eau, silos à minéral, silos à ciment, viaduc parabolique, fondations sur pieux et sur semelle. Enfin la sixième partie est constituée par un dictionnaire technique qui donne la traduction en allemand, anglais, italien et espagnol des mots français les plus usités dans la pratique du béton armé et inversement. E. 8870.

B-51. Manuel pratique de menuiserie en bâtiment. PECHALAT (J.). Éd. : Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris-VI^e (1931), 1 vol. (20 × 15 cm), 176 p., 139 fig. — Cet ouvrage est destiné à faciliter à l'apprenti-menuisier ses débuts dans la profession. Dans une première partie, il donne un résumé des éléments de géométrie les plus fréquemment utilisés pour les tracés de menuiserie et pour la construction des escaliers et les fait suivre de la description des principaux outils que le menuisier utilise et des conditions optima pour assurer leur bon fonctionnement, notamment en veillant à leur entretien. La seconde partie traite du débitage des bois, passe en revue les assemblages les plus employés, explique la manière d'exécuter les moulures et les lambris, de tracer et d'assembler les éléments constituant les menuiseries planes : huisseries, croisées, persiennes, portes et donne une étude pratique du tracé des menuiseries courbes. La troisième partie concerne le tracé et la construction des escaliers en bois, la préparation et le marquage des bois destinés à être façonnés sur machines, comporte quelques notions sur la pose des menuiseries, une étude sommaire sur les bois de France employés en menuiserie, sur les défauts des bois, sur les procédés d'abatage, de débitage, de sciage et de séchage, décrit un nouvel outil inventé par l'auteur, dénommé : presse-double et s'achève sur des recettes pratiques très utiles aux menuisiers. E. 8521.

B-52. Exercices et problèmes avec leurs solutions complètement traitées à l'usage des élèves des écoles techniques. D — Mécanique appliquée. LEROY (J.). Éd. : Les éditions de Montligeon. La Chapelle-Montligeon (Orne), Fr. (1946), 1 vol. (24 × 16 cm), n° 4, 80 p., nombr. fig. — Ouvrage donnant des exercices et problèmes résolus de mécanique appliquée. On y trouve : sur l'extension et la compression simples des problèmes sur l'allongement et la contrainte, les contraintes dues aux variations de température, les solides de contrainte uniforme; pour la flexion, la flexion simple, la résistance et la fatigue des poutres, la déformation des poutres et les systèmes isostatiques; pour la torsion, sur la contrainte et la déformation; pour le flambement sur l'application de la formule de RANKINE. Enfin on donne en statique graphique l'épure de CREMONA et le funiculaire de la fibre déformée. Index alphabétique. E. 8582.

B-53. Cours de voie ferrée appliqué aux installations du Chemin de fer Métropolitain de Paris. PIN (P.). Éd. : Les éditions de Montligeon. La Chapelle-Montligeon (Orne) (1948), 1 vol. (24 × 16 cm), n° 6, 302 p., nombr. fig., 17 pl. h. t., 14 réf. bibl. — Ce cours est divisé en cinq parties. La première donne des notions générales sur les voies ferrées et les caractéristiques des lignes du métropolitain; après des généralités et l'influence des rampes et courbes sur la traction des trains, on donne les caractéristiques générales de la ligne de Sceaux et celles des lignes du réseau urbain, puis le raccordement des déclivités. La deuxième partie étudie les efforts supportés par la voie, les rails et leur

attache sur les traverses, les traverses, les joints, le ballast, la voie du réseau urbain et celle de la ligne de Sceaux. Dans la troisième partie sont étudiés les problèmes relatifs à la pose des voies en courbe, le dévers, les raccordements paraboliques, la régularisation des courbes par la méthode des flèches et quelques détails pratiques sur les courbes du réseau urbain. La quatrième partie est consacrée aux appareils de voie et étudie le branchement simple, les branchements du réseau urbain, ceux de la ligne de Sceaux, les traversées et appareils divers. La cinquième partie traite de l'équipement des lignes nouvelles, de l'entretien de la voie sur le réseau urbain, de la révision générale des voies, des renouvellements, du meulage des voies, des ateliers de la Villette, de l'entretien de la ligne de Sceaux et enfin de la soudure des rails. E. 8585.

B-54. Les ouvrages du Chemin de fer Métropolitain de Paris. I. Généralités. Ouvrages aériens. CLEMENT (H.). Éd. : Les éditions de Montligeon. La Chapelle-Montligeon (Orne), Fr. (1948), 1 vol. (24 × 16 cm), n° 11, 125 p., nombr. fig., 1 pl. h. t. — Dans la première partie de cet ouvrage qui donne des généralités relatives au réseau ferré, on rappelle les dispositions légales et réglementaires sur le réseau urbain, le réseau de banlieue et la ligne de Sceaux et on indique des données générales sur l'établissement des lignes, le choix du tracé d'une ligne nouvelle et la rédaction d'un projet. La deuxième partie est consacrée aux ouvrages aériens, on étudie la consistance des sections de ligne en viaduc et les caractéristiques générales des viaducs, puis les dispositions générales et la consistance du viaduc courant, les dimensions et la résistance des poutres, et les stations aériennes. On étudie particulièrement les viaducs d'Austerlitz et de Passy et les méthodes employées pour leur renforcement. En annexe, on traite le rôle de l'expérience dans le domaine de la construction. E. 8586.

B-55. L'épuisement des eaux au Chemin de fer Métropolitain de Paris. BOIS (A.). Éd. : Les éditions de Montligeon. La Chapelle-Montligeon (Orne), Fr. (1948), 1 vol. (24 × 16 cm), n° 18, 214 p., nombr. fig., 26 réf. bibl. — Dans cet ouvrage divisé en trois titres et comprenant dix-huit chapitres, on pose dans le titre I le problème de l'épuisement des eaux dans le cadre du Métropolitain. Après avoir montré l'existence et la nature de la nappe aquifère, on montre les méthodes employées pour la construction des ouvrages dans la nappe : galeries boisées avec épuisements, procédé de la tranchée couverte, méthode du bouclier, procédé du fonçage vertical, congélation. On étudie ensuite les apports d'eau dans les ouvrages souterrains et la lutte contre ces apports. On s'étend sur l'inondation de 1910 et celle du Métropolitain. Le titre II donne des notions d'hydraulique et leur application à l'étude des pompes centrifuges. Il en donne la théorie et les courbes caractéristiques, étudie l'équilibrage de la poussée axiale des pompes, donne la spécification des fournitures de pompes faites au Chemin de fer Métropolitain et l'appareillage auxiliaire pour essais. Dans le titre III, sont étudiés les moyens d'épuisement mis en œuvre au Chemin de fer Métropolitain, la constitution des postes d'épuisement, leur équipement hydraulique, l'alimentation électrique des postes d'épuisement, l'appareillage de sécurité, l'entretien des postes et enfin le matériel de secours et de réserve. E. 8583.

B-56. Cours de nomographie à l'usage des élèves des écoles techniques. LEROY (J.). Éd. : Les éditions de Montligeon. La Chapelle-Montligeon (Orne), Fr. (1949), 1 vol. (24 × 16 cm), n° 14, 153 p., 164 fig. — Après avoir exposé le domaine de la nomographie et les divers procédés de représentation, on traite successivement : les abaques cartésiens à échelles proportionnelles pour deux et trois variables, l'anamorphose et les échelles fonctionnelles, la transformation dualistique, les abaques à points alignés à deux ou trois supports rectilignes parallèles, les abaques à points alignés à supports concourants ou à support circulaire : les abaques à points alignés pour les relations à plus de trois variables ; les topogrammes ; l'intégration et la dérivation graphiques et enfin les calculs graphiques divers. En annexe, on donne le résumé des formules. E. 8584.

B-57. L'équipement frigorifique agricole et alimentaire aux Etats-Unis, en 1947. THEVENOT (R.). Éd. : Ministère de l'Agriculture (Direction générale du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole) (1949), 1 vol. (27 × 17 cm), 181 p., 88 fig. — Dans cette publication composée de trois parties, on donne d'abord en première partie des généralités sur l'utilisation agricole et alimentaire du froid aux Etats-Unis. On expose l'organisation de l'activité frigorifique dans le domaine agricole et alimentaire, on étudie la chaîne du froid de la production à la consommation et les autres caractéristiques de l'équipement : glace, crème glacée, aliments congelés. La deuxième partie examine les applications agricoles du froid aux Etats-Unis, à savoir le traitement frigo-

rifique de la viande, du lait, des fruits, des légumes, des œufs, des volailles, du poisson, des fleurs, des vins, des aliments congelés et le froid dans les industries alimentaires de fermentation. On indique les procédés employés et les tonnages traités. En troisième partie on étudie les techniques de production du froid et la construction des installations. On décrit le matériel frigorifique : fluides employés, compresseurs, condenseurs, évaporateurs, systèmes de distribution du froid, puis les entrepôts frigorifiques, leur disposition, leurs modes de construction, leur fonctionnement, on décrit les « locker plants » qui sont des casiers fermés à clef aménagés dans une salle à basse température et loués individuellement aux usagers qui y entreposent leurs aliments congelés. On étudie la fabrication de la glace hydrique et ses procédés, la production et l'utilisation de la glace carbonique, puis les transports frigorifiques ferroviaires, routiers, maritimes et aériers. Enfin on examine l'équipement frigorifique du commerce de l'alimentation, l'équipement frigorifique domestique et celui de la ferme. E. 8783.

B-58. Coulez vous-mêmes votre maison (Pour yourself a house). FRAZIER FORMAN PETERS. Éd. : Mc Graw-Hill Publ. Co Ltd Aldwych House, Londres WC 2, G.-B. (1949), 1 vol. (23,5 × 16 cm), 222 p., 121 fig., 32 s. — Cet ouvrage donne des indications pratiques sur la façon de procéder pour construire une maison en béton. Étude du plan, de l'orientation, installation du service d'eau, excavations, semelles, établissement des coffrages pour les murs, ossature, coulée de béton, construction des cheminées, toitures, plafonds, travaux de plomberie, d'électricité, portes et fenêtres, plâtrages, peinture, fosse septique, chauffage. En appendice : prix de revient, cave, autre solution pour le système de chauffage. Possibilité d'adjonctions au plan original. E. 7835.

B-59. Manuel 1949 pour la construction d'habitations (Housing manual 1949). Éd. : H. M. S. O., Kingsway, Londres W. C. 2, G.-B. (Min. Health), 1 vol. (25 × 18,5 cm), 148 p., nombr. fig., 33 réf. bibl., 3 s. 6 d. — Après un exposé des raisons qui fixent le choix d'un emplacement destiné à la construction d'une habitation urbaine ou rurale, étude de l'habitation elle-même et son voisinage, conditions de vie dans la maison, organisation des pièces suivant leur destination et l'âge de leurs occupants. Installation de chauffage. Électricité, gaz, etc. Un chapitre est consacré aux nouvelles méthodes de construction. Exemples de maisons de diverses importances. Maisons rurales. Maisons urbaines. Maisons édifiées dans des cités à grande densité de peuplement. E. 8639.

B-60. Murs et parements de murs (Walls and wall facings). NIELD (D.). Éd. : E. et F. N. Spon Ltd, 22, Henrietta Street, W. C. 2, 15 Bedford Street, Strand, W. C. 2, Londres, G.-B. (1949), 1 vol. (22 × 14 cm), 270 p., 30 fig., 18 s. — Première partie : Théorie. Définition des exigences à satisfaire. Résistance et stabilité : charges à supporter, efforts dus au vent. Défense contre la pluie : imperméabilité. Durée : entretien. Isolement thermique. Transmission à travers les murs. Aspect : influences détériorantes. Résistance à l'incendie : incombustibilité ; dommages causés au bâtiment, aux objets et aux personnes. Isolement acoustique. Mouvements dus aux variations d'humidité et de température. Deuxième partie : Pratique. Murs en briques. Murs massifs et murs creux en briques. Autres murs porteurs. Murs de remplissage. Remplissages : briques, briques creuses, blocs de béton et de béton léger ; blocs de verre ; panneaux de ciment armé. Couches d'isolement thermique. Parements extérieurs. Cloison. Bibliographie commentée. Constructions d'après guerre. Spécification britannique du bâtiment. E. 8702.

B-61. Introduction à l'étude des structures en bois (An introduction to the design of timber structures). REECE (Ph. O.). Éd. : E. et F. N. Spon, Ltd, 22, Henrietta Street, W. C. 2, Londres, G.-B. (1949), 1 vol. (22,5 × 14 cm), 230 p., nombr. fig., 90 réf. bibl., 16 s. — Étude des bois, de leur classification, de leur structure et de leur composition chimique. Étude des caractéristiques des bois et leurs propriétés. Exposé de la théorie des corps élastiques soumis à des forces externes et application de cette théorie aux bois de construction. Valeurs des résistances de certains bois verts. Analyse statique. Choix et classement des bois. Charges permanentes des constructions en bois et surcharges. Étude des poutres, piliers et chandeliers. Différentes sortes de joints. Un dernier chapitre est consacré au contre-plaqué. E. 8587.

B-62. Installation, fonctionnement et entretien des appareils domestiques à combustible solide (Installation, operation and maintenance of domestic solid fuel appliances). Éd. : Coal Utilisation Joint Council, 13, Grosvenor Gardens, Londres S. W. 1, G.-B., 1 broch. (21,5 × 14 cm), 31 p., 39 fig. — Exposé des différents systèmes de chauffage pour maisons de petites

dimensions : feux ouverts avec ou sans fumée, foyers ouverts avec systèmes de convection de diverses sortes, poêles ouvrants; chauffage domestique avec chaudière indépendante, cuisinières et cuisinières mixtes, grilles à combinaison. Un chapitre est consacré au fonctionnement et à l'entretien des appareils de chauffage; un autre traite du prix de revient du chauffage des petites maisons. E. 7612.

B-63. Principes fondamentaux de la construction en bois (Grundzüge des Holzbaues im Hochbau). FONROBERT (F.). Éd. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1948), 5^e édit., 1 vol. (21 × 15 cm), 283 p., nombr. fig. — Étude approfondie des possibilités d'utilisation du bois. Propriétés des diverses espèces de bois, bases du calcul de résistance et des tensions conformes aux règlements. Emploi combiné de l'acier et du bois; organes d'assemblage et leur champ d'application. Étude des charpentes proprement dites : Poutres et sommiers, pleins, creux et en I, poutres faites de planches assemblées, poutres renforcées, poutres assemblées par des joints. Jambes de force et étais. Formules de flambement pour les différents cas. Dispositifs de suspension, de contreforts, de contreforts à suspension. Toits et combles. Poutres d'assemblage (économie, légèreté), formules correspondantes, détails d'assemblages. Arceaux et fermes constitués en poutres d'assemblage. Protection du bois contre la pourriture, les insectes, le feu. E. 8207.

B-64. La fondation et le bâtiment (Baugrund und Bauwerk). KÖGLER (F.), SCHEIDIG (A.). Éd. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1948), 5^e édit., 1 vol. (24 × 16 cm), 281 p., 300 fig. — Étude du comportement du sol sous le bâtiment et de la réaction du sol sur celui-ci. Géologie et hydrologie : Travaux préliminaires, études et prises d'éprouvettes; essais de charge. Détermination des propriétés physico-minérales. Relations entre ces différentes propriétés. Variation de compressibilité dans le temps. Coefficient de rigidité et de tassement. Différentes natures des charges subies par les fondations. Propagation et répartition des pressions. Formule approchée dans le cas général. Somme des pressions sous le centre des édifices; influence réciproque d'édifices voisins; de la forme et de la grandeur des surfaces d'appui. Répartition de la pression sous ces surfaces. Causes, nature et calcul des affaissements. Cas de la couche compressible en profondeur. Glissements latéraux; affaissement d'ensemble d'un édifice résultant de tassements et de glissements du sol. Exemples d'affaissements sur quarante édifices existants : buildings, bâtiments industriels, garages, cathédrales, ponts, digues, routes, jetées, édifices voisins, édifices nouveaux, près de vieilles maisons; digues contre immeubles, digues contre culées de ponts, etc. Mesures contre les affaissements et leurs effets. Enlèvement des couches molles. Pieux de fondation. Épaulements. Allègement du sol. Consolidation des couches inconsistantes. Rigidité de l'édifice. Renforcements statiques. Sectionnements. Mesures des affaissements : méthodes et appareils pour déplacements verticaux et horizontaux. Pressions admissibles du sol. Portance. Épreuves de charge. Formules : Relation entre la tension de rupture du sol, la surface d'appui et le coefficient de frottement interne du sol. La réaction du sol sur l'édifice. Poutres et dalles à charge unique ou multiple, assises soutenues élastiquement; coefficient de remblai. Formules et exemples. Transmission de la pression. La fissuration. Affaissement unilatéral. Inflexion centrale du bâtiment. Glissement. Affaissements miniers. Fondations sur pieux. Essais. Déformation du pieu. Étude d'un réseau de pieux. Son effet sur la structure de l'argile. Pieux flottants. Pieux de compression. Le gel : Ses effets sur les ouvrages. Dilatation. Accumulation d'eau. Le gel dans la construction des routes, dans les carrières, dans les immeubles, dans les édifices inachevés; mesures préventives. Responsabilités en cas d'affaissements et de dégâts. Législation. E. 8205.

B-65. Commission allemande du béton armé (Deutscher Ausschuss für Stahlbeton). Éd. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm, 169, Berlin-Wilmersdorf; All. (1948), 1 vol. (27 × 19 cm), 86 p., nombr. fig., 1 pl. h. t. — Fascicule présentant quatre rapports rassemblant les résultats d'essais faits à l'Institut de recherches de Stuttgart et concernant : 1^o O. GRAF, K. WALZ : Essais et recherches sur la fissuration et la résistance des dalles de béton armé de différentes formes, les armatures étant soumises à une charge progressivement croissante. Formes résistant le mieux. L'influence de la forme de la section est négligeable; c'est la nature de la surface extérieure qui est prépondérante, les surfaces rugueuses étant optima; 2^o O. GRAF, G. WEIL : Essais sur l'influence de la torsion des fers à béton sur la limite de résistance à la traction. Pour les changements de charge fréquents et nombreux la résistance des fers tordus est plus faible que celle des fers ordinaires; 3^o O. GRAF, G. WEIL : Essais sur le comportement

des fers à béton pliés à froid et redressés après différents traitements d'éprouvettes. Il y a rupture lorsque les éprouvettes ont été trempées quelques heures dans des bains allant de 100 à 250°. Il y a encore quelques ruptures si on laisse les fers plusieurs semaines à la température ordinaire, et pratiquement pas de rupture si on redresse à température ordinaire immédiatement après pliage. 4^o H. AMOS, W. BOCHMANN : Essais sur la détermination des réactions d'ensemble d'éléments préfabriqués de plafonds. Description du matériel utilisé; formes, dimensions et matières premières. Coefficients de résistance et moments d'inertie obtenus. Des exemples montrent que les entrepreneurs choisissent souvent des dimensions excessives. E. 8211.

B-66. La méthode de Cross (Das Cross'sche Verfahren). DERNEDDE (W.), MULLENHOFF (A.). Éd. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm, 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1948), 2^e édit., 1 vol. (24 × 17 cm), 111 p., 115 fig., 12 DM. — Une méthode d'approximations successives, appliquée par paliers au calcul de la résistance des fermes, et sommiers à n portées, accélère considérablement les opérations. Exposé du principe de la méthode : pour calculer chaque élément on assimile les points d'appui à des nœuds d'assemblage rigides, on calcule les moments de compensation successifs et on s'arrête quand ils deviennent négligeables. Moments d'inertie constants. Variation de la température. Variabilité des moments d'inertie (selon des lois simples). Formules pour corriger les déplacements des nœuds fictifs quand il est impossible de les considérer comme rigides. Application : aux portiques à étages, aux portiques à sommiers brisés, etc. Méthodes abrégées. Nombreux tableaux et croquis cotés et chiffrés. E. 8210.

B-67. Méthodes de calcul (Bemessungsverfahren). LOSER. Éd. : Wilhelm Ernst et Sohn, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm, 169, All. (1949), 1 vol. (24 × 17 cm), 310 p., nombr. fig. — Tableaux et exemples de calcul en conformité des prescriptions allemandes pour le béton armé de mars 1943. Formules, tableaux, épreuves, diagrammes et exemples. Forces extérieures agissant sur les charpentes. Cisaillement. Moments d'inertie. Poutres continues. Cadres. Qualité des matériaux. Contraintes admissibles. Agrégats. Ciment. Béton. Béton armé. Poteaux. Flexion et compression par rapport à un et deux axes. Résistance au cisaillement. Poutres sur deux appuis, sur un appui avec un ou avec deux encastrement. Torsion avec flexion. Plaques armées suivant un axe, en croix. Plafonds champignons. Tableaux relatifs aux chaussées des ponts-routes. Armatures diverses : treillis acier, aciers divers. Trente-sept exemples numériques. E. 8206.

B-68. Recueil pour la construction des routes (Merkbuch für den Strassenbau). WIELAND (G.), STÖCKE (K.). Éd. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1949), 4^e édit., 1 vol. (20,5 × 14,5 cm), 153 p., nombr. fig., 10 DM. — Dans le premier chapitre sont étudiés les matériaux utilisés, leur origine, leur extraction, leur préparation, leur contrôle. Pierres, briques, ciments, chaux, plâtres, etc. La deuxième partie concerne plus particulièrement la construction des routes : Projets d'ensemble, plans, profils, tracés. Projets des points particuliers (croisements, courbes). Étude de l'infra-structure, de la super-structure, des ouvrages d'art, des installations annexes, signalisation, plantation, protection, postes de ravitaillement et auberges. Une troisième partie est consacrée à la conduite des travaux proprement dits. Projets définitifs et étude du matériel; frais d'établissement et d'exploitation. Organisation du travail sur les chantiers. Facteurs favorables et défavorables. En annexe : extraits des prescriptions relatives aux matériaux, aux routes rurales, aux autoroutes et installations annexes. E. 8202.

B-69. Les formules pour cadres et portiques (Rahmenformeln). KLEINLOGEL (A.). Éd. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm, 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1949), 1^{re} édit., 1 vol. (23 × 16,5 cm), 482 p., nombr. fig. — Recueil de dessins et de formules donnant pour les charges habituelles appliquées aux éléments des cadres toutes les grandeurs statiques et différentes valeurs des contraintes. Une introduction expose, d'une façon claire, les principes d'établissement des formules, la définition des signes employés et de leur sens algébrique, les hypothèses de leur valabilité (rigidité des appuis, c'est-à-dire sans déplacement et sans rotation), éléments d'appui sans glissement, appuis de roulement et de glissement fixes suivant la verticale. Module d'élasticité E supposé constant pour tous les éléments des cadres assemblés sans flexion; un autre module E_z étant adopté pour les tirants. L'influence de la température est calculée en supposant qu'elle varie d'une façon régulière dans tous les éléments des cadres, mais non dans les tirants. Cent quatorze types de cadres sont étudiés avec croquis cotés, formules correspondantes, graphiques représentatifs et applications numériques. Les

moments en chaque point d'un cadre sont déterminés. Formules pour les efforts latéraux et longitudinaux. On a peu insisté sur les lignes d'influence qui ont été rapidement traitées à la fin. Cet ouvrage permet la détermination rapide des réactions des points d'appui des moments résultants, des dilatations et contractions compte tenu des variations de température. Un appendice est consacré à la détermination des coefficients géométriques de charges. E. 8208.

B-70. Constructions préfabriquées en béton et béton armé (Fertigkonstruktionen im Beton- und Stahlbetonbau). KLEIN-LOGEL (A.). Ed. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1949), 3^e édit., 1 vol. (24,5 × 17 cm), 134 p., 240 fig. — Exposé des avantages et inconvénients de la préfabrication. Étude du cas des plafonds dans les constructions courantes : plafonds en H, en T, en V, en II. Toits (détails de la charpente et de la couverture). Escaliers, baraquements, hangars et constructions industrielles, ponts, chemins de fer, murs de soutènements, appontements et quais, galeries souterraines, églises, canaux et aqueducs, serres et forceries. Un chapitre est réservé à l'assemblage des différents éléments entre eux : (piliers avec fondations, piliers avec poutres, et poutres entre elles, pose des charpentes des toitures) et à la rigidité et à la fixité des organes élémentaires d'assemblage; un autre à la préfabrication sous l'angle économique avec comparaison des matériaux utilisés avec les procédés traditionnels. E. 8203.

B-71. Constructions d'ouvrages et de ponts en bois (Holzbauwerke und Holzbrücken). WEDLER (B.). Ed. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm, 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1949), 1 vol. (20,5 × 15 cm), 67 p., nombr. fig. (prescriptions administratives sur la qualité du bois de construction). — Exposé des prescriptions relatives à la sécurité, calculs de résistance, détails d'exécution et d'assemblage. Qualité du bois. Rôles des clés ou clavettes, goujons, tenons, crampons, couvre-joints; leur emploi dans les constructions et dans les ponts. La DIN. 1052, fixe les procédés de calcul, les contraintes admissibles, les règles de dimensionnement des pièces principales. Modes d'assemblages et leurs effets. Sections minima et sections réduites, étais comprimés, contreventements, tirants. Contraintes admises dans les culées, piliers et murs. Mise en place des ouvrages. Préparation et assemblages, soubassements. Surélévation. Essais en charge. E. 8209.

B-72. Le sol, base de la construction (Der Boden als Baugrund). PRESZ (H.). Ed. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm, 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1949), 3^e édit., 1 vol. (21 × 15 cm), 80 p., nombr. fig., 6 DM. — L'importance de la connaissance du sol pour la construction est soulignée dans cet ouvrage par de nombreux faits d'expérience. Rappel des prescriptions administratives définissant la prospection. Rapports entre la résistance d'un sol et ses propriétés physico-chimiques et les conditions locales, humidité, porosité, perméabilité, épaisseur des couches. Compressions antérieures, voisinage d'explosions, compressions transmises par le voisinage d'édifices contigus, glissements, influence du gel. Relations entre la résistance du sol et les fondations et le bâtiment. Fondations légères, fondations profondes. La répartition des pressions n'est pas linéaire autour du bâtiment. Limite de tension dans les terrains. Fissures causées par les tassements, leur calcul, mesures de protection. E. 8204.

B-73. Les matériaux de construction d'origine minérale. I (Die mineralischen Baustoffe, I). ZOLLINGER (R.). Ed. : Wilhelm Ernst et Sohn, Hohenzollerndamm, 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1949), 1 vol. (21 × 15 cm), 153 p., 90 fig., 13 réf. bibl. — Leur nature, leur composition, emploi et contrôle. Cet ouvrage étudie dans le détail les sujets suivants : 1^o les matières premières : les rochers, origine de tous les matériaux, les substances minérales qui les composent, leurs gisements et leur répartition. Les conditions de leur aptitude à la construction. 2^o les réactions de formation des éléments calcaires, ciment portland, ciments argileux, ciments mixtes, mortiers magnésiens, les variétés de plâtres, les silico-calcaires, ciments gréseux, scories et pierres poreuses, les terres cuites, les pierres naturelles. 3^o Influence de la qualité et de la nature des produits composants sur la qualité des matériaux fabriqués. L'assemblage et la forme des grains, l'eau de mélange, le mortier, et divers facteurs extérieurs déterminent la qualité du béton; 4^o le contrôle des matériaux et de leurs composants. Ces contrôles concernent en particulier : l'aspect extérieur, le poids spécifique, la résistance, l'étanchéité, le comportement aux intempéries, au froid, à la chaleur, aux agents chimiques, etc. 5^o dégradation des matériaux, mesures, remèdes, préventions. E. 8201.

B-74. Le manuel de l'ingénieur constructeur (Taschenbuch für Bauingenieure). SCHLEICHER (F.). Ed. : Springer, Reichpiet-

schufer, 20, Berlin, 35. All. (1949), 1 vol. (20,5 × 13 cm), 1963 p., 2 403 fig., 36 DM. — Encyclopédie enrichie des dernières découvertes techniques et scientifiques et comprenant : Cours de mathématiques supérieures. Cours de mécanique des solides et des fluides avec applications aux transports d'énergie hydraulique. Construction statique. Matériaux de construction, pétrographie. Les communications : Transports et ports aériens, routes, chemins de fer. Terrassements, constructions de tunnels. Mécanique des sols, sous-sols et fondations. Hydrographie. Cours d'eau. Constructions hydrauliques. Digue et barrages. L'énergie hydraulique. La construction dans les trafics fluviaux et maritimes. Adduction et abduction d'eau et assainissement des villes. Constructions hydrauliques et économie agricole. Recherches et essais sur les travaux hydrauliques. Construction urbaine et trafic rapproché. Construction monolithique et théorie du béton armé. Constructions métalliques. Théorie et application. Constructions en bois. Notions de mécanique et d'électrotechnique. Le chapitre concernant le béton armé est spécialement intéressant et consacre plusieurs pages à la méthode de Cross. E. 8176.

B-75. Calcul des éléments porteurs par la méthode de Cross (Tragwerksberechnung nach Cross). PRENZLOW (C.). Ed. : Max Lipfert, Berlin W. 8, All. (1949), 1 vol. (20,5 × 14,5 cm), 127 p., nombr. fig. — Dans cet ouvrage il est exposé que l'application du procédé Cross exige une préparation et un entraînement approfondi et assez laborieux, mais que cet effort est récompensé, car il conduit à des calculs simples et presque automatiques. Les cinq premiers chapitres étudient tous les cas pratiques avec constance des moments d'inertie dans les barres, et en particulier les sommiers à plusieurs portées et les cadres à étages, dans les deux hypothèses de rotation sans déplacement des nœuds et de rotation avec déplacement des nœuds. Le chapitre vi étend l'application du procédé au cas de moments d'inertie variable (voûtes) avec emploi de tableaux de transformation. Le chapitre vii est consacré aux éléments porteurs croisés, aux dalles, aux poutres et aux cadres. En annexe : démonstration de la convergence des termes complémentaires. E. 8301.

B-76. Les échafaudages (Die Baugerüste). SCHMIDT (K.). Ed. : Hermann Rinn, Munich, All., 1 vol. (21 × 15,5 cm), 347 p., nombr. fig. — Étude détaillée des types d'échafaudages les plus courants et prescriptions de sécurité s'y rapportant. Echafaudages de travail en bois, à échelles simples et doubles, à tréteaux, à perches simples et doubles, à c. arpentées. Dispositifs démontables et sur plate-forme mobile. Echafaudages de protection et parachutes. Echafaudages de démolition et de réparation. Echafaudages de monte-charge. Echafaudages tubulaires avec détails sur les différents systèmes brevetés d'assemblages. Echafaudages suspendus fixes ou mobiles; les échafaudages de levage. Tréteaux suspendus, consoles. Chaque système est étudié en fonction de la nature et des dimensions des travaux à exécuter. Un chapitre est consacré aux ponts roulants et escaliers, et aux échafaudages de sécurité pour installations électriques, à la stabilité et la solidité des différents systèmes, à leur dimensionnement, leur valeur économique : références. En annexe : Recueils de prescriptions administratives. Types de bilans pour entreprises de 100 à 300.000 deutschmarks annuels de chiffre d'affaires. Fixation des prix de réservation et de location des échafaudages en zone britannique. E. 8054.

B-77. La technique du maçon. I (Fachkunde für Maurer, I). KOHL, BASTIAN. Ed. : Ernst Klett, Stuttgart, All. (1948), 1 vol. (22,5 × 16 cm), 82 p., 160 fig. — Le premier chapitre de cet ouvrage est consacré à l'étude technologique des matériaux (origines, structure, production, qualités). Pierres, terres cuites, agglomérés, ciments, chaux et plâtres. Le chapitre II expose la technique du travail du maçon. Formes et dimensions des éléments et murs, emploi des mortiers, outillage. Étude détaillée des assemblages pour toutes formes de murs, coins, retraits, croisements, piliers, niches, corniches, cheminées. Emploi des mortiers, crépis, revêtements. Un troisième chapitre est un cours de dessin destiné aux maçons. E. 8189.

B-78. La technique du maçon. II (Fachkunde für Maurer, II). KOHL, BASTIAN. Ed. : Ernst Klett, Stuttgart, All. (1948), 1 vol. (23 × 16 cm), 104 p., nombr. fig. — Étude approfondie des sujets déjà exposés dans le livre I. Pour la technologie des matériaux cet ouvrage donne des renseignements géologiques, énumère leurs propriétés physiques, couleur, structure, résistance à la traction, à la chaleur, à la fissuration. Procédés d'exploitation et choix des matériaux de qualité. Étude détaillée des mortiers et bétons : mortiers de terre. Les matériaux isolants dans la construction légère. Les matériaux imperméables. Fonte, acier, bois. Étude détaillée de la technique de la construction. Les assemblages des pierres de construction naturelles. Les murs, de pierres sèches,

cyclopéens, de moellons, d'assises, de pierres de taille. Travaux préparatoires et d'exécution. Les revêtements en dalles de pierre. La couverture des murs en pierres naturelles. Les travaux de béton et de béton armé. Béton : Coffrage. Bétonnage. Traitement après bétonnage. Décoffrage. Béton armé : Coffrage. Pose de l'armature. Bétonnage. Traitement et décoffrage. Procédés économiques : pour les parois extérieures (murs creux, en briques creuses, en pierres poreuses); pour parois internes (plaques de ciment poreux, en plâtre, en bois, en fibres de bois), parois Rabitz et Monnier. L'acier dans la maçonnerie : sa protection, assise d'une poutre, armature légère de crépissage. Le bois dans la maçonnerie : chevilles, lambourdes. Poutres maçonnées. Raccords de murs. Les différentes ouvertures dans les murs. Cintres et linteaux; piédroits, appuis et seuils. Leurs réalisations, raccords, résistances aux poussées selon les matériaux employés. E. 8190.

B-79. La construction en béton armé (Der Stahlbetonbau). SALIGER (R.). Ed. : Franz Deuticke, Vienne, Autr. (1949), 7^e éd., 1 vol. (25,5 x 17,5 cm), 656 p., 840 fig. — Le matériau, le calcul, les différentes pièces. C'est à la fois un cours très détaillé sur le béton, et un recueil pratique, utile aux ingénieurs. Rôle des matériaux de construction : mortier, sable, graviers et agrégats. Préparation du béton frais, béton damé et coulé. Fabriques de béton et béton transporté, coffrages. Théorie de la constitution du béton, influence de la finesse, de la granulation et des proportions de mélanges dans la qualité d'un béton. Propriétés du béton : porosité, perméabilité, résistance à l'usure. Effet des variations de température. Influences atmosphériques et climatiques. Ténacité et déformations du béton : influence des mélanges, proportions d'eau. Effets de la gelée, du vieillissement. Résistance à la traction, à la flexion, au cisaillement, à la poussée. Relations numériques entre résistance à la traction et à la flexion. Travail de compression et coefficient de dilatation. Armatures et formes essentielles du béton armé, section et forme des éléments d'armature; résistance relative de l'acier. Armature proprement dite. La rugosité et résistance au glissement, et essais. Calcul des flexions. Éléments porteurs (piliers, pieux, murs). Dalles et poutres. Cintres et cadres. Assemblages et préfabriqués. Protection contre la rouille et le feu. Lois de la résistance du béton armé : Compression et traction axiales, avec théorie de la fissuration dans les éléments sous tension. Flexions élastiques, avec définitions des états I et II de tension. Résistance des zones de traction et de compression. Dimensionnement des sections pour les cas de flexion. Pression et traction excentrées. Résistance à la poussée. Tensions propres du béton armé. Les différentes pièces : Propriétés caractéristiques du béton armé au point de vue construction. Éléments à travées multiples. Dalles chargées ponctuellement ou superficiellement. Cadres. Cintres et coffrages. Raccordements. E. 8320.

B-80. Calcul, construction et utilisation des cheminées pour installations de chauffage et exploitations industrielles (Berechnung, Bau und Betrieb der Schornsteine für Heizungs und Wirtschaftsbetriebe). BEHRENS (H.). Ed. : Carl Marnold, Halle (Saale), All. (1947), 1 vol., 185 p., nombr. fig., 216 réf. bibl. — Première partie : Calcul des dimensions des cheminées. Équations. Coefficient de frottement des gaz. Relation des dimensions avec le débit calorifique et les résistances. Formules pour cheminées rondes et carrées : Vitesse du gaz et tirage. Deuxième partie : Exécution des cheminées. Emplacement, dimensions, mode de construction. Avantages de la cheminée à section circulaire. Conservation de la chaleur dans les divers types de construction. Comparaison de la construction en briques et en éléments moulés. Encombrement des cheminées en fonction de la capacité des bâtiments à chauffer. Section des cheminées en cas de tirage artificiel. Résistance des cheminées isolées. Cheminées de types spéciaux. Canaux de fumées. Troisième partie : Utilisation des cheminées. Nécessité d'un régulateur de tirage. Dispositifs de réglage du tirage et de la combustion. Obturation du tirage aux arrêts. Résultats d'essais comparés avec et sans régulateur de tirage. Préjugés injustifiés contre ce réglage; résumé de ses avantages. E. 7184.

B-81. Calcul des portiques de forme quelconque (Berechnung für Hallenbinder beliebiger Form). FIGGE (O.). Ed. : F. A. H. Werner, Düsseldorf-Lohausen All. (1948), 1 br. (14,5 x 21,5 cm), 23 p., 13 fig. — Exposé d'une méthode simple pour le calcul de portiques multiples. On tient compte des charges verticales en négligeant les efforts transversaux (dilatation, déplacement des appuis) dont on tient compte dans une deuxième phase. Exemples et tables. E. 8491.

B-82. Cours élémentaire de construction statique. I (Elementares Lehrbuch der Baustatik. I). FIGGE (O.). Ed. : Werner, Düsseldorf-Lohausen, All. (1949), 1 vol. (20,5 x 14,5 cm), 100 p., nombr. fig. — Les cinq premiers chapitres constituent un cours de

statique géométrique (Forces planes, leur composition, couples, moments statiques des forces, le centre de gravité, sa détermination pour les différentes surfaces usuelles pratiques. Positions d'équilibre des corps. Les chapitres suivants sont consacrés : au frottement de glissement, de roulement (avec tableaux pratiques); aux lois de la résistance : Moments d'inertie et de résistance; moments d'inertie des différentes sortes de surface. Relations entre les dimensions des sections et la portance. Aux éléments portants : Relations statiques, les supports. Calcul des efforts sur les supports encastrés. En annexe : sept groupes de tableaux, relatifs au calcul des surfaces, des volumes, des centres de gravité, des coefficients de frottement, de roulement et de glissement, des différents moments d'inertie. E. 8290.

B-83. Force nécessaire pour la levée des vannes des retenues d'eau (Aufzugskräfte von Wehrverschlüssen). KOLLFRUNNER (C. F.), WYSS (W.) (Mitteilungen über Forschung und Konstruktion im Stahlbau, n° 10). Ed. : Leemann, Fres et Cie, Stockenstrasse 64, Zürich 2, Suisse (juil. 1949), 1 vol. (22,5 x 15,5 cm), 75 p., 62 fig. — Les mécanismes pour la levée des vannes sont très coûteux et on doit déterminer très exactement la force nécessaire pour les actionner. Examen des forces appliquées difficiles à évaluer (poids, résistance statique et dynamique de l'eau, frottements de glissement et de roulement, résistances accidentelles). Examen du cas des vannes planes, simples ou doubles et du cas des vannes en segments cylindriques. Méthode pour l'évaluation approximative des forces entrant en jeu. A part le poids et la pression hydrostatique les autres facteurs sont peu connus et une étude expérimentale s'impose. E. 8468.

B-84. Les bases scientifiques de l'acoustique des salles I. L'acoustique géométrique (Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik I. Geometrische Raumakustik). CREMER (L.). Ed. : S. Hirzel, Claridenhof, Gotthardstrasse 6, Zürich 2, Suisse (1949), 1 vol. (20,5 x 14,5 cm), 174 p., 70 fig. Fr. S. : 10,50. — Exposé des propriétés physiques du son. Lois géométriques de sa propagation. Réflexion plane, réflexion courbe, application aux galeries. Échos, leur formation, leur contrôle. L'écho sonore, l'écho multiple; échos artificiels de haut-parleurs. Valeur psychologique des sons réfléchis. Le seuil d'extinction, interférences, intensité du son et inertie de l'oreille. Étude de l'oreille, impulsion sur les nerfs, effets sur le cerveau. Guidage géométrique des sons utiles. Les conformations, au voisinage de l'émetteur simple, multiple, au voisinage de l'auditeur (plafonds, murs, sièges surélevés). Renforcement (par haut-parleurs). Transmission de la parole seule. Conservation de l'unité de sensation de l'image et du son (Stéorophonie). Études sur modèles réduits : 1° par rayons lumineux; 2° par ondes hydrauliques (étude dans le temps des modifications du front d'ondes); 3° par méthodes de réfraction (diminution des erreurs de dispersion); 4° par modèles réduits de salles. Le coefficient d'affaiblissement, comme somme du coefficient d'absorption et du coefficient de transmission par les parois. Méthodes géométriques de mesures. Quelques résultats. La méthode géométrique est limitée au principe d'Huyguens. E. 8199.

B-85. Technique des constructions II. Construction en bois (Tecnica delle costruzioni II. Le costruzioni in legno). ARCAN-GETTI (A.). Ed. : Ulrico Hoepli, 13, via Mameli, Milan, Ital. (1949), 1 vol. (25 x 17,5 cm), 1,9 p., 208 fig., 6 pl. h. t., 96 réf. bibl. — Classification des bois de construction. Leurs propriétés physiques : élasticité, résistance, etc.; bois synthétiques; traitement des bois; leur altération; leur protection; bois ignifugés. Coupe des bois; leur mode d'assemblage. Technique et calcul des constructions en bois : poutres renforcées et composées; systèmes triangulés ou à treillis, poteaux et pylones, planchers et toitures. Éléments de calcul, charges de sécurité, etc. Normes. Genres de construction : divers types d'ossatures et de fermes en bois, contreventements, édifices divers (pylones, tribunes, silos, cintres, etc.). Formulaire (rappel des formules importantes). L'ouvrage contient 31 tableaux : modules d'élasticité, hygroscopicité; résistance à divers efforts; résistance des organes d'assemblage, des clous, etc. Coefficients pour le calcul des poutres de hauteur variable et pour le calcul des fermes, etc. E. 8608.

B-86. Manuel pour le calcul du ciment armé (Prontuario per il calcolo del cemento armato). (Istit. nazion. studi sperimentazione edilizia). Ed. : Bussola, Rome, Ital. (1947), 1 vol. (25 x 18 cm), 266 p., nombr. fig., 4 pl. h. t. — Principes généraux concernant le calcul des sections suivant les contraintes : compression simple, traction simple, flexion, torsion. Recueil de formules, tableaux et graphiques permettant un calcul rapide des éléments de la construction. Le recueil est divisé en trois parties : 1° exposé des formules et méthodes graphiques pour le calcul des pièces dans les divers cas de contraintes simples ou composées; 2° tables numé-

riques pour le calcul rapide des sections; 3° formulaire et tables pour le calcul des éléments élastiques les plus communs : poutres, arcs, châssis, piliers, etc. E. 8559.

B-87. **L'acoustique appliquée aux constructions** (*Acustica applicata alle costruzioni*). RANZI (L.). Éd. : Antonio Vallardi, Via Stelvio, n° 22. Milan, Ital. (1948), 1 vol. (24 × 17,5 cm), 121 p., 70 fig. — Éléments d'acoustique destinés à servir de base pour des constructions satisfaisantes, au point de vue soit de la transmission des sons par l'air, soit de l'isolement sonore. Notions fondamentales d'acoustique : caractéristiques des ondes sonores; perception des sons; phénomènes relatifs à la propagation des ondes. Réflexion des sons dans les milieux ambiants : théorie; réflexion sur milieux complexes; affaiblissement des sons; influence de la fréquence; mesure du temps de réflexion. Absorption des sons : généralités; matériaux absorbants, choix de ces matériaux. Acoustique des salles : généralités; salles de conférences; salles de musique; cinémas; auditoriums; hôpitaux, églises, etc; exemples de projets divers et de réalisations diverses. Isolement sonore des constructions : généralités; transmission du son au travers des parois et constructions; isolement des vibrations; détails constructifs pour réaliser l'isolement sonore dans les planchers, les murs, les plafonds (schiémas). Ouvrage sans développements mathématiques, mais contenant des valeurs pratiques utilisables pour l'établissement des projets. E. 7852.

B-88. **Construction de routes et de chemins de fer, I** (*Costruzioni stradali e ferroviarie, I*). STABILINI (L.). Éd. : Libr. Edit. Politec. Cesare Tamburini, Milan, Ital. (1948), 1 vol. (25,5 × 18 cm), 2° édit., 237 p., nombr. fig., 2 pl. h. t., L. : 1 100. — Ouvrage basé sur le cours professé à l'Université de Padoue par l'auteur dans la période 1930-1937. Après un historique sommaire et les généralités, on aborde l'établissement du projet des travaux. Il comporte les normes, les considérations économiques et stratégiques, l'étude du terrain, l'examen des questions se rattachant aux véhicules et, en particulier, la résistance au mouvement pour véhicules sur routes et sur voies ferrées, la traction, les moteurs. Le volume se termine par la comparaison entre les différents tracés possibles suivant les modes de traction. Formules pour calculer les frais de traction. Bibliographie. E. 8409.

B-89. **Construction de routes et de chemins de fer, II** (*Costruzioni stradali e ferroviarie, II*). STABILINI (L.). Éd. : Libr. Edit. Politec. Cesare Tamburini, Milan, Ital. (1949), 1 vol. (25,5 × 18 cm), 2° édit., 319 p., nombr. fig., L. 1 500. — Suite de l'étude du projet d'une route et parallèlement celui d'un chemin de fer tant en palier qu'en pente; étude des tracés; mouvements de terre; maçonnerie; murs de soutènement; protection contre les avalanches, les époulements, la neige, le vent, le feu, les inondations, les lignes électriques, etc.; tunnels : pression, venues d'eau, ventilation, etc. Bibliographie. E. 8410.

B-90. **Construction de routes et de chemins de fer, III** (*Costruzioni stradali e ferroviarie, III*). STABILINI (L.). Éd. : Libr. Edit. Politec. Cesare Tamburini, Milan, Ital. (1949), 1 vol. (25,5 × 18 cm), 2° édit., 249 p., nombr. fig., L. : 1 200. — Après avoir terminé l'étude du projet des routes et chemins de fer normaux ou spéciaux avec l'étude de la superstructure on traite de leur construction et de la conduite des travaux; les matériaux, le tracé à ciel ouvert et en tunnel; la construction de la route proprement dite; le percement des tunnels et la construction de la superstructure. Un chapitre est réservé à la manutention et aux travaux accessoires. Bibliographie. E. 8411.

B-91. **L'isolation phonique des bâtiments** (*Lydisolations maalingar i Byggningar*). BRÜEL (V.). Éc. : Gumperts, Göteborg, Suède (1949), 1 vol. (25 × 17,5 cm), n° 86, 189 p., nombr. fig. (résumé anglais, p. 187, 5 p.) (Chalmers Tekniska Hogskolas Handling.). — Enquête du Comité du Bâtiment suédois, exposant tout d'abord les méthodes employées pour l'étude de la transmission des bruits et des vibrations. Description et résultats d'une série d'essais en laboratoire portant sur les doubles cloisons, les planchers hourdés et sur la transmission des vibrations. Une série d'essais sur des bâtiments réels fait ressortir une isolation phonique inférieure à celle prévue d'après les essais en laboratoire (effet des portes, baies, tuyauteries, etc.). Les couches élastiques (bitume) donnent les meilleurs résultats pour les planchers. Les derniers chapitres résument une enquête sur l'opinion des occupants et examinent des questions d'isolation phonique particulières (cabines téléphoniques, locaux industriels, bureaux, etc.). E. 8452.

B-92. **Considérations sur les poutres composées et sur les colonnes et en particulier sur les charpentes en bois cloué** (*Om Sammansatta balkar och pelare med särskild hänsyn till spikade träkonstruktioner*). GRANHOLM (H.). Éd. : Gumperts, Göteborg, Suède (1949), 1 vol. (24,5 × 18 cm), n° 88, 212 p., nombr. fig. (résumé anglais, p. 213) (Chalmers Tekniska Hogskolas Handling.). — Le comportement des poutres composées et des poteaux (en particulier ceux en bois) dépend essentiellement des propriétés élastiques des matériaux d'assemblage (clous, tirefonds, chevilles, tenons, etc.) caractérisés par leur module d'élasticité qui varie avec la charge et la durée d'application. La théorie admet un module constant; après un choix motivé de ce module, développement de la théorie et son application qui donne des résultats en bon accord avec une série d'expériences décrites. La distribution des fatigues dans les nœuds d'assemblage est très irrégulière et dépend de la disposition des clous et de leur qualité; étude des assemblages rivés et des armatures du béton. Des essais sur des arches en treillis de bois montrent un affaiblissement considérable dû à la courbure. Après les exposés d'essais de charges de longue durée, détails sur le comportement des assemblages cloués d'une arche en bois. E. 8453.

III. — BREVETS

Sélection portant sur les brevets nos 952.921 à 959.210 d'après le Bulletin officiel de la Propriété industrielle n° 3.396 du 2 juin 1949, au n° 3.413 du 29 Septembre 1949.

Pour toute demande de brevets, désigner les fascicules par leur numéro de publication et adresser directement la commande accompagnée de son montant à l'imprimerie Nationale, Bureau de Vente, 27, rue de la Convention, Paris-XV^e. Les prix sont actuellement de 25 fr., plus 10 fr. de port par brevet.

Construction, travaux publics et privés.

Matériaux et outillage.

- 953.577. — 29 sep. 1947. Soc. dite : DEGERFORS JARNVEKS AKTIEBOLAG. Perfectionnements à la construction des poutres métalliques soudées.
- 955.740. — 15 nov. 1947. BIRKENMAIER (M.), BRANDESTINI (A.), ROS (M. R.). Plaque armée précontrainte et procédé pour sa fabrication.
- 956.365 (Aj.). — 5 nov. 1947. CAUVIN-VASSAL (A.), NEY (R.). Procédé de montage rapide et formes spéciales de matériaux pour l'édification de maisons et d'immeubles démontables à volonté et élevés avec ou sans fondations.
- 956.372 (Aj.). — 5 nov. 1947. VIVIER DE VAUGOIN (R.). Perfectionnements apportés aux carreaux et plaques de revêtement.
- 956.512. — 3 déc. 1947. Soc. dite : CHEECOL PROCESSES Ltd, et Soc. dite : AEROCEM Ltd. Procédé d'application d'enduit à base de plâtre.
- 956.521. — 3 déc. 1947. CHANARD (R.). Éléments complexes étanches pour parois et couvertures.
- 956.792. — 15 sept. 1947. BERTHAUD (L. P. E.). Ossatures préfabriquées, en béton armé pour immeuble.
- 956.886. — 5 déc. 1947. SCHUBERT (E.). Éléments de construction calorifuge.
- 956.887. — 5 déc. 1947. SCHUBERT (E.). Plaque ou dalle de construction calorifuge.
- 956.923. — 6 déc. 1947. EGLOFF (L. F.), MOLONIE (L. H.). Cintre mobile pour construction de voiles ou voûtes et dispositifs de décentrement.
- 957.684. — 22 déc. 1947. NITSCH (E. M.). Éléments de construction.
- 957.716. — 23 déc. 1947. NIJLAND (B. A.). Dispositif pour la fabrication de pièces profilées en béton ou autre matériau ayant des propriétés analogues.
- 957.860. — 26 déc. 1947. TISCH (W.). Éléments de construction cellulaire et procédé pour sa fabrication.
- 957.924. — 26 déc. 1947. Soc. dite : N. V. ISOVENT. Carreau de parquet en bois.
- 957.966. — 27 déc. 1947. KOSAK (G.). Système alvéolaire triangulé pour constructions résistantes, isolantes, rigides et indéformables.
- 958.024. — 18 déc. 1947. HUMBERT (A. F.). Système de construction de murs en éléments moulés à emboîtement.
- 958.952. — 30 déc. 1947. GRISARD (A.). Éléments de construction en forme de panneau ou poutre.
- 958.991. — 31 déc. 1947. JOHNSON (E.). Dispositif d'assemblage de pièces de bois.
- 959.121. — 31 déc. 1947. MARCQ (E.). Panneau de revêtement pour murs de façade et autres.
- 959.165. — 31 déc. 1947. WÖGERBAUER (A.). Éléments de construction consistant en tôles de membrures et tôles d'âmes, ainsi que procédé et dispositif permettant l'obtention de cet élément.

959.176. — 31 déc. 1947. FROMSON (B. W.). Éléments de construction coulé sur place ou préfabriqué en béton ou matériau similaire à armature.

959.180. — 2 jan. 1948. LECÈRE (L. H. R.). — Nouveau procédé d'exécution de maison préfabriquée à construction rapide et économique.

Voirie, ponts et routes, quais, phares, écluses.

- 955.204 (Aj.). — 21 oct. 1947. Soc. dite : CIE INTERNATIONALE DES PIEUX ARMÉS FRANKIGNOUL (Soc. an.). Procédé de consolidation de terrains aquifères peu perméables au moyen de pieux poreux, et pieux poreux pour sa réalisation.
- 955.217 (Aj.). — 21 oct. 1947. PETIT (J. I.). Procédé d'enlèvement d'obstacles par affouillements successifs.
- 956.645. — 31 mai 1947. NUGEL (A.). Pont en béton armé confectionné sans coffrage ni étais.
- 957.980. — 27 déc. 1947. FEHLMANN (H.). Procédé de fabrication d'un puits à tuyaux filtrants, dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé et puits à tuyaux filtrants exécuté selon ce procédé.
- 958.086. — 27 déc. 1947. DE KEYSER (C.). — Éléments et dispositif pour la stabilisation et le renforcement du sol.
- 958.104. — 29 déc. 1947. Soc. dite : N. V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ. Procédé de stabilisation du sol et émulsion d'asphalte à utiliser dans ce procédé.

Travaux d'architecture, aménagements intérieurs, secours contre l'incendie.

- 953.189. — 16 sep. 1947. Soc. dite : CIE FERBRIK S. A. Procédé de construction de planchers de béton armé au moyen d'éléments de briques et plancher obtenu à l'aide de ce procédé.
- 953.406 (Aj.). — 11 sep. 1947. Soc. dite : Soc. INDUSTRIELLE D'ENTREPRISE GÉNÉRALE S. I. E. G. Couverture réalisée à l'aide de tuiles préfabriquées.
- 953.414 (Aj.). — 12 sep. 1947. Soc. dite : Soc. INDUSTRIELLE D'ENTREPRISE GÉNÉRALE (S. I. E. G.). Plancher-plafond en éléments préfabriqués combinés, mais indépendants.
- 954.204. — 13 oct. 1947. LESAGE (G.). Procédé de mise en tension d'armatures pour béton précontraint, et dispositif pour sa mise en œuvre.
- 954.445 (Aj.). — 30 sep. 1947. BIRON (D. J.), BIRON (J. F. H.). Planchers en éléments préfabriqués.
- 954.446 (Aj.). — 30 sep. 1947. BIRON (D. J.), BIRON (J. F. H.). Mur insonore et calorifuge, destiné notamment aux constructions en éléments préfabriqués.
- 954.685. — 27 oct. 1947. JOCHUM (H.). Fabrication et assemblage de murs et de maisons nouvelles définitives, à éléments standardisés à crochets, pouvant s'accrocher sans boulons et sans ossature, tout en formant chaînage et contreventement.
- 955.004. — 31 oct. 1947. HOFFMANN (E.). Procédé de construction en béton de plafonds, de planchers, de murs et de toitures à l'aide d'éléments préfabriqués.

- 955.022. — 30 oct. 1947. DEIBER (J.). Parquet préfabriqué.
 955.206 (Aj.). — 21 oct. 1947. PRUNET (P.). Perfectionnements aux gros-œuvres de maisons préfabriquées.
 955.222 (Aj.). — 22 oct. 1947. Soc. an. « ÉTABLISSEMENTS PHILIPS ET PAIN ». Installation pour la protection contre l'incendie.
 955.511. — 13 nov. 1947. POUJOULAT (G.). Procédé de construction de bâtiments et ossature pour son application.
 955.532. — 13 nov. 1947. FRANJETICH (Z.). Procédé pour établir des constructions en béton élastique (précontraint).
 955.533. — 13 nov. 1947. FRANJETICH (Z.). Procédé de fabrication de produits creux en béton précontraint dans le sens longitudinal et dans le sens transversal, appareil pour l'exécution de ce procédé et produits obtenus.
 955.538. — 13 nov. 1947. KLEIN (A.). Procédé de protection des surfaces au cours de travaux de peinture.
 955.544. — 14 nov. 1947. THOMPSON (W. R.), GOUGH-COOPER (H. J.). Dalle en béton armé pour la construction des planchers, plafonds ou toitures.
 955.552. — 14 nov. 1947. HOROWITZ (A.). Paroi à contreventement invisible.
 955.553. — 14 nov. 1947. CICE (R. P. M.). Cloison démontable, particulièrement applicable aux stands d'exposition.
 955.760. — 17 nov. 1947. PFLIEGER (A.). Procédé de construction pour chalets et éléments employés.
 955.789. — 17 nov. 1947. BULLEN (J. A.). Perfectionnements apportés aux procédés et éléments de construction de bâtiments.
 955.892. — 21 nov. 1947. Soc. dite : INDUSTRIE-UND EXPORT G. m. b. H. Édifice vitré pouvant être chauffé.
 956.287. — 11 juil. 1944. Soc. dite : JOHANN WOLTERS and Co K. G. Procédé de construction de bâtiments en agglomérés de paille et d'argile, etc...
 956.378 (Aj.). — 6 nov. 1947. DUBOIS (H. L.). Procédé de fabrication de parquets, et éléments destinés à la mise en œuvre de ce procédé.
 956.380 (Aj.). — 6 nov. 1947. KELLER (S.). Élément de construction, et plafond construit au moyen de cet élément.
 956.424 (Aj.). — 10 nov. 1947. ROUBAUD (J. E. L.) et ROUBAUD (P. L. A. A.). Aménagement de locaux à usage de garages ou de dépôts pour matériel roulant à traction par moteur à explosion.
 956.995. — 9 déc. 1947. KWAAITAAL (C. P.). Construction porteuse telle que plancher et élément pour cette construction.
 957.137. — 11 déc. 1947. Soc. dite : SULZER Frères (Soc. An.). Dispositif amortisseur du bruit dans les locaux.
 957.193. — 12 déc. 1947. TASSIN (A.). Mur creux et procédé pour sa constructions.
 957.323. — 16 déc. 1947. HOENING (E.). Perfectionnements à la construction de piliers et éléments verticaux analogues en béton armé.
 957.334. — 16 déc. 1947. VAN HULST (J.). Bâtiment avec pourtour polygonal à angles obtus.
 957.537. — 4 juil. 1947. DEELEY (W. H.). Perfectionnements aux constructions immobilières ainsi qu'aux briques ou moellons pour leur usage.
 957.603. — 19 déc. 1947. Soc. dite : E. M. VAN DE POL'S HANDELSONDERNEMING. Perfectionnements apportés aux cheminées et aux conduits d'aérage.
 957.671. — 22 déc. 1947. HAUPT (M.). Dispositif de chauffage et de refroidissement pour murs, plafonds ou planchers.
 957.712. — 23 déc. 1947. MACLAINE PONT (H.). Toiture de grande portée.
 957.713. — 23 déc. 1947. MACLAINE PONT (H.). Toiture et procédé pour sa réalisation.
 957.715. — 23 déc. 1947. BRESTA (P. J.). — Perfectionnements aux bâtiments à structure ou charpente métallique.
 957.732. — 23 déc. 1947. ROGNON (G.). Charpente démontable articulée.
 957.797. — 24 déc. 1947. KALL (B.). — Ossature de support en béton armé.
 957.832. — 24 déc. 1947. Soc. dite : BATA, NARODNI, PODNIK. Procédé et installation pour tendre les fils d'armature dans le ciment armé.
 957.923. — 26 déc. 1947. Soc. dite : N. V. ISOVENT. — Plancher ou mur comprenant des éléments en forme de caisson.
 957.940. — 26 déc. 1947. SMEDEGAARD (E. J.). Perfectionnements aux constructions en béton armé.
 957.996. — BURGESS (G. N.), TOWNDROW (F. E.), RANSON (G. F.). Perfectionnements aux bâtiments.
 958.102. — 29 déc. 1947. Soc. dite : A. B. BOSTADSFORKNING. Construction de cheminées.
 958.200 (Aj.). — 15 nov. 1947. MOPIN (E. G. P.). Procédé de construction de bâtiments en éléments préfabriqués, éléments pour sa mise en œuvre et bâtiments ainsi obtenus.
 958.261 (Aj.). — 21 nov. 1947. CLAYETTE (H.). Mode de construction de murs et éléments pour sa réalisation.
 958.263 (Aj.). — 21 nov. 1947. PITROIS (G.). Système de construction du gros-œuvre, d'un bâtiment par assemblage d'éléments préfabriqués séparément.
 958.452 (Aj.). — 10 déc. 1947. Soc. en nom collectif dite : Soc. PYRÉNÉENNE D'APPLICATIONS DU BÉTON. Procédé de construction par éléments préfabriqués.
 958.632. 6 août 1947. Soc. dite : THE MILLER Co. Perfectionnement à la construction des plafonds suspendus.
 958.744. — 30 déc. 1947. STRANLUND (C. G.). Panneau de construction avec rebords de jonction et d'étanchéisation pour le bâtiment.
 958.774. — 30 déc. 1947. WINTERHALTER (M.). Procédé de préparation de maçonnerie en pierre de taille.
 959.058. — 31 déc. 1947. COMISSO (A. E.). Surfaces de construction telles que planchers, dalles, etc... et procédé pour l'obtention de ces surfaces.
 959.143. 31 déc. 1947. GRISARD (A.). Procédé et dispositif de construction de poutres en béton.
 959.210. — 5 jan. 1948. DUBRUNFAUT (J.). Constructions préfabriquées et blocs décoratifs faisant partie de ces constructions.

ÉCLAIRAGE, CHAUFFAGE, RÉFRIGÉRATION VENTILATION

Appareils de chauffage et de combustion.

- 956.438 (Aj.). — 10 nov. 1947. Soc. an. dite : Cie PARISIENNE DE CHAUFFAGE URBAIN. Mode de construction et de pose de canalisations de chauffage urbain.

IV. -- NORMALISATION

NORMES HOMOLOGUÉES

Bâtiment et Génie civil.

Généralités.

Dimensions particulières.

NF P 07-002 (juil. 1949). Hauteur des quais de déchargement pour camions et wagons.

Charpente, menuiserie, serrurerie.

Quincaillerie.

- NF P 26-418 (juil. 1949). Penture à col élargi.
 NF P 26-419 (juil. 1949). Penture sans col (Annule et remplace la norme Cir P 26-419 déc. 1944).
 NF P 26-420 (juil. 1949). Moraillon à charnière (Annule et remplace la norme Cir P 26-420 déc. 1944).
 NF P 26-421 (juil. 1949). Moraillon à lacet (Annule et remplace la norme Cir P 26-421 déc. 1944).
 NF P 26-422 (juil. 1949). Piton porte-cadenas (Annule et remplace la norme Cir P 26-422 déc. 1944).
 NF P 26-426 (juil. 1949). Broche de fermeture à clavette (Annule et remplace la norme Cir P 26-426 déc. 1944).

NORMES ANNULÉES

Bâtiment et Génie civil.

Charpente, menuiserie, serrurerie.

Quincaillerie.

- NF Cir P 26-419 (déc. 1944). Penture roulée en fer forgé sans col. (Remplacée par la norme P 26-419 juil. 1949).
 NF Cir P 26-420 (déc. 1944). Moraillon à charnière en fer forgé (Remplacée par la norme P 26-420 juil. 1949).
 NF Cir P 26-421 (déc. 1944). Moraillon à lacet (Remplacée par la norme P 26-421 juil. 1949).
 NF Cir P 26-422 (déc. 1944). Piton porte-cadenas (Remplacée par la norme P 26-422 juil. 1949).
 NF Cir P 26-426 (déc. 1944). Bouton de fermeture avec accessoires de montage (Remplacée par la norme P 26-426 juillet 1949).

PROJETS DE NORMES SOUJES A L'ENQUÊTE PUBLIQUE

Bâtiment et Génie civil.

EP N° 566.

Terrasse, maçonnerie, béton armé. Canalisations.

- Pr P 16-403. Tuyaux et raccord en amiant-ciment pour canalisations sans pression.
 Pr P 16-405. Tuyaux à emboîtement en amiant-ciment. Série normale.
 Pr P 16-406. Coudes en amiant-ciment. Série normale.
 Pr P 16-407. Culottes en amiant-ciment. Série normale.
 Pr P 16-408. Branchements en amiant-ciment. Série normale.
 Pr P 16-409. Siphons en amiant-ciment. Série normale.
 Pr P 16-410. Tés en amiant-ciment. Série normale.
 Pr P 16-411. Esses en amiant-ciment. Série normale.
 Pr P 16-412. Cônes de jonction en amiant-ciment. Série normale.
 Pr P 16-413. Tuyaux à emboîtement en amiant-ciment. Série renforcée.
 Pr P 16-414. Coudes en amiant-ciment au huitième. Série renforcée.
 Pr P 16-415. Culottes en amiant-ciment. Série renforcée.
 Pr P 16-416. Branchements en amiant-ciment. Série renforcée.
 Pr P 16-417. Cônes de jonction en amiant-ciment. Série renforcée.
 Pr P 16-418. Regards de visite en amiant-ciment.
 Pr P 16-419. Tuyaux et coudes en amiant-ciment pour fosses septiques.

Couverture. Évacuation des eaux pluviales.

- Pr P 36-401. Cuvettes et dauphins en amiant-ciment.

Plomberie. Distribution d'eau.

- Pr P 41-301. Tuyaux d'amiant-ciment pour canalisations sous pression.
 Pr P 41-401. Tuyaux et raccords en amiant-ciment pour canalisations sous pression.
 Pr P 41-402. Tuyaux en amiant-ciment pour canalisations sous pression.
 Pr P 41-403. Coudes en amiant-ciment pour canalisations sous pression.
 Pr P 41-404. Cônes de réduction en amiant-ciment pour canalisations sous pression.

Normes fondamentales. Normes générales.

- EP N° 621.
 Pr X 02-1003. Principes de l'écriture des nombres et des symboles d'unités.

DOCUMENTATION TECHNIQUE

II

ORGANE TECHNIQUE DE LA FÉDÉRATION NATIONALE DU BATIMENT ET DES ACTIVITÉS ANNEXES
PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DE L'INSTITUT TECHNIQUE
ET DES LABORATOIRES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

SOMMAIRE DU N° 2

ÉDITORIAL : « Les Hommes du Bâtiment ».

Actualité du Brésil - La restitution de la pile 28 dans l'Eglise Saint-Maclou de Rouen - Un procédé nouveau de bétonnage sous l'eau - Pour un essor de la menuiserie métallique - Quand les charpentiers de 1950 travaillent comme au moyen âge - Le chauffage par rayonnement - Le pistolet qui pose les tampons - En montagne, toits ou terrasses ? - Les problèmes actuels de la peinture - L'application électrostatique des peintures.

VISITE DE CHANTIER : Les réfrigérants de la Centrale de Carling.

Prix du numéro : 250 fr.

RÉALISATION ÉTRANGÈRE : L'immeuble de la Zuidplein à Rotterdam.

PATHOLOGIE DE LA CONSTRUCTION : Efflorescences, cristallisation et taches des maçonneries. Quelques recherches en cours.

TRIBUNE LIBRE : Les groupements d'entreprise.

Bâtisseurs d'autrefois - L'Activité des Commissions techniques - Courrier des lecteurs.

Abonnement 1 an : 2 000 fr.
(Neuf numéros par an.)

ENVOI D'UN NUMÉRO SPÉCIMEN GRATUIT SUR DEMANDE

à « BATIR », 33, avenue Kléber à Paris-XVI^e

CONFÉRENCES DU CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES SESSION 1949-1950 (2^e Série)

Salle des Conférences du Centre d'Information et de Documentation du Bâtiment
100, rue du Cherche-Midi, PARIS-VII^e

JOURNÉES DES FONDATIONS ET DE LA MÉCANIQUE DES SOLS

Organisées sous les auspices
du Comité Français de Mécanique des Sols.

MARDI 7 MARS 1950

Quinze années de mécanique des sols
aux Laboratoires du Bâtiment et des Travaux
Publics.

10 h. — DIGUES ET BARRAGES

par M. A. MAYER, Inspecteur Général des Mines.

18 h. — ROUTES ET PISTES D'ENVOL

par M. L'HERMINIER, Chef du Service « Sols et
Fondations » aux Laboratoires du Bâtiment et des
Travaux Publics.

17 h. — PROBLÈMES DE MÉCANIQUE DU SOL EN AFRIQUE DU NORD

par MM. DELARUE, Directeur du Laboratoire de
Casablanca, et DERVIEUX, Directeur du Labora-
toire d'Alger.

MERCREDI 8 MARS 1950

9 h. 30. — DÉPLACEMENT D'ÉQUILIBRE DES MASSIFS EN TERRE

ANALOGIES MÉCANIQUE ET HYDRODYNAMIQUE
par M. J. FERRANDON, Maître de Conférences à
l'École Polytechnique et à l'École Nationale Supé-
rieure des Mines, Directeur de l'Omniunum Français
d'Études et de Recherches.

10 h. 30. — CHARGES PORTANTES
DES FONDATIONS PROFONDES ET DES PIEUX
par M. BUISSON, Chef du Service des Constructions
Immobilières du Bureau Veritas.

Après-midi : Visite de la Centrale thermique
d'Ixxy. Visite de la section « Fondations et
Mécaniques des Sols » des Laboratoires du
Bâtiment et des Travaux Publics.

MARDI 14 MARS 1950, à 17 h. 30

LES MÉTHODES MODERNES
POUR L'ÉTABLISSEMENT DES CANALISATIONS
ÉLECTRIQUES COLLECTIVES

par M. R. COMTET, Président de la Chambre Syndi-
cale de l'Entreprise Electrique.

17 Mars. — Visite de la tranchée couverte de
Rouen. (Poutres continues en béton précontraint.)

MARDI 21 MARS 1950, à 17 h. 30

Sous la présidence de M. Claudius PETIT,
Ministre de la Reconstruction et de l'Urbanisme.
PROBLÈMES GÉNÉRAUX DE LA CONSTRUCTION
ET DE LA RECONSTRUCTION
EN FRANCE ET EN GRANDE-BRETAGNE

par M. SYMON, Under Secretary du Ministère de la
Santé Publique du Royaume Uni, et M. KERISEL,
Directeur de la Construction au Ministère de la
Reconstruction et de l'Urbanisme.

(La salle où aura lieu cette séance sera précisée
ultérieurement.)

MARDI 28 MARS 1950, à 17 h. 30

RÉALISATIONS MODERNES
D'INSTALLATIONS SANITAIRES

par M. J. LASSALLE, Ingénieur E. C. P., Président
de la Commission Nationale Technique de la
Couverture-Plomberie.

MARDI 4 AVRIL 1950, à 17 h. 30

EXTENSION DE LA MÉTHODE PRÉCONISÉE
POUR RÉSOUDRE LE PROBLÈME TECHNIQUE
DE L'HABITATION

par M. R. LEROUX, Ingénieur E. T. P., Technicien
Sanitaire I. T. S.

MARDI 18 AVRIL 1950, à 17 h. 30

La Conférence de M. J. CAMBON, In-
génieur Spécialiste en fondations à l'air
comprimé, est reportée au 9 Mai 1950.

MARDI 25 AVRIL 1950, à 17 h. 30.

L'EXPÉRIENCE ET LA TECHNIQUE
AU SERVICE DE L'ÉTANCHÉITÉ
LE CUVELAGE

par M. A. POIRSON, Ingénieur I. E. G.

Dans le courant du mois d'avril, visite du pont
de Lessart (près de Dinan).

Le programme complet des Conférences et Visites de chantiers de la deuxième série a été envoyé à nos adhérents au début de janvier ; nous nous bornons donc à annoncer ici, chaque mois, les Conférences et Visites du mois suivant.